



I.

DRACHEN- UND FESSELBALLONAUFGSTIEGE

AUSGEFÜHRT AUF

DER DANMARK-EXPEDITION 1906—1908

VON

ALFRED WEGENER

1909

INHALT

	Seite
I. Einleitung	5
Lokalität	5
Plan und Umfang der Aufstiege	5
Kostenberechnung	6
Beiträge	7
Die Winde	8
Die Drachen	10
Drachenschuppen	11
Draht	13
Die Ballons	14
Das Wasserstoffgas	15
Pilotballons	17
Beleuchtung im Winter	18
Registrier-Instrumente	18
Mitarbeiter	22
II. Ergebnisse der Aufstiege	23
III. Diskussion der Beobachtungen	50
Temperatur	50
Windzunahme mit der Höhe	55
Drehung des Windes mit der Höhe	57
Gang der relativen Feuchtigkeit mit d. Höhe	59
Zusammenfassung d. mittl. Ganges d. met. El. m. d. Höhe	60
Temperaturschichtung bei Refraktionsstörungen	62
Die Höhe der Föhnwolken	64
Die Höhe des Nebels	67
Der Zustand der Atmosphäre bei Föhn	69
Der Ostwind	73

34263

I. EINLEITUNG.

Die im Folgenden behandelten Drachen- und Fesselballonaufstiege sind in den Jahren 1906—08 auf der Danmark-Expedition nach der Nordostküste Grönlands, die unter Leitung des dabei verunglückten MYLIUS-ERICHSEN stand, an deren Winterstation im Danmarks-Havn bei Kap Bismarck, auf $76\frac{3}{4}^{\circ}$ nördl. Breite ausgeführt worden. Sie stellen die ersten systematischen Versuche dieser Art im Rahmen einer Polarexpedition dar, weswegen ein ausführlicherer Bericht über die benutzte Ausrüstung sowie die damit gemachten Erfahrungen gegeben werden soll.

Lokalität. Zuvor seien nur noch einige Worte über den Ort, an dem die Aufstiege stattfanden, eingeschaltet. Nicht nur Kap Bismarck selber, sondern auch das ganze Germania-Land nördlich und nordwestlich davon bis zu einer Linie, die 50 km westlich der Station liegt, besteht aus flachen, stark moutonnierten und vegetationslosen Hügeln von wenigen Hundert Metern Höhe, durch welche der Wind nur unwesentlich beeinflusst wird. Die höchsten Kuppen in der näheren Umgebung der Station sind der Thermometerfeld mit einer Höhe von 132 m in 1 km Entfernung im NE, der Harefjeld mit 177 m in 2,7 km Entfernung im W, und ein dritter Rücken von 425 m Höhe in 7—8 km Entfernung im N. Die Lage der Station ist also als sehr frei zu bezeichnen. Erst 50 km westlich derselben steigt das Land bis zu 7—800 m Höhe und bildet hier ein durch Fjorde und Seen allerdings stark zerrissenes Plateau von ca. 30 km Breite, an welches sich ein von N nach S strömender 40 km breiter Arm des Inlandeises anschliesst, dessen Oberfläche fast nirgends 500 m wesentlich übersteigt. Nach Überschreitung desselben, also in rund 120 km Entfernung von der Station, trifft man zum ersten Male auf höhere Gebirgszüge, deren Gipfel zwischen 1500 und 2000 m liegen, und in deren Rücken das Inlandeis bald noch höher ansteigt.

Die Station selbst lag 5 m über dem Meeresspiegel.

Plan und Umfang der Aufstiege. Was den geplanten Umfang dieser Versuche betrifft, so konnte mit dem knappen zur Ver-

fügung stehenden Material an die Durchführung täglicher Aufstiege nicht gedacht werden, ganz abgesehen davon, dass die vielen anderweitigen Aufgaben der Expedition einen so grossen Aufwand auf einem ganz neuen und darum unsicheren Gebiete nicht gestatteten. Dagegen wurde versucht, etwa 10 Aufstiege in jedem Monat durchzuführen, womit man erwarten konnte, noch ein zuverlässiges Bild der mittleren Verhältnisse zu erhalten. Auch dieser Plan hat sich, wie die folgenden Zahlen zeigen, nur in den günstigen Monaten durchführen lassen. Abgesehen von den Ausfällen, die durch Teilnahme des Verfassers an Schlittenreisen entstanden (November 1906, April und Mai 1907), konnte das Programm auch sonst infolge allzu starken Anwachsens der Schwierigkeiten (Winter 1906—07) sowie infolge Ausgehens des Materials (Dezember 1907—Mai 1908) nicht innegehalten werden. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Zahl der ausgeführten Aufstiege sowie die mittleren Höhen derselben.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Zahl der Aufstiege 1906									8	11	1	2
— 1907	6	10	6	4	1	10	13	10	10	11	9	
— 1908						8	5					
Mittlere Höhe.....	615	875	530	578	565	1126	1183	1200	938	1024	876	130
Maximalhöhe.....	1170	1720	775	1130	565	2000	2275	3110	1740	2370	1500	180

Die Gesamtzahl der Aufstiege beträgt 125, nämlich 99 Drachen- und 26 Ballonaufstiege. Die mittlere Höhe sämtlicher Aufstiege ist 964 m, die der Drachen allein 843, die der Ballons 1423. Die Maximalhöhe der Drachenaufstiege ist 3110, die der Ballonaufstiege 2480 m.

Bei der Beurteilung dieser Höhen ist zu berücksichtigen, dass man im Allgemeinen auf Handbetrieb angewiesen war, bei welchem erfahrungsgemäss die Erreichung von Höhen über 1000 m mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden zu sein pflegt.

Kostenberechnung. Bei der Auswahl der Ausrüstung entstanden manche Zweifel, indem es auf der einen Seite wegen der Knappheit der Mittel notwendig war, die sonst auf Drachenstationen üblichen Einrichtungen stark zu reduzieren, andererseits aber bei dem Mangel an unter ähnlichen Bedingungen gesammelten Erfahrungen zu befürchten war, dass diese Einschränkungen zu einem gänzlichen Fehlschlagen der Versuche führen würden. Es darf mit Genugtuung konstatiert werden, dass dies nicht der Fall war, dass sich vielmehr die Ausrüstung trotz ihres primitiven Charakters als recht zweckmässig erwiesen hat, wenn sich auch im Einzelnen wichtige Fingerzeige für Verbesserungen ergeben. Wir geben im Folgenden eine Übersicht über die Ausrüstungsstücke und ihre ungefähren Kosten:

Handwinde m. Einrichtung z. Verbindung mit einem Motor	750 M.
25 Drachen	1000 -
40000 m Gussstahldraht	630 -
3 Ballons aus gefirnisstem Baumwollstoff, à 20 cbm Inhalt	240 -
33 Pilotballons aus Papier	100 -
4 Meteorographen nach TEISSERENC DE BORT	500 -
2 — — HERGESELL	365 -
Luftpumpe m. Zubehör, z. Prüfung der Meteorographen	100 -
Quecksilber-Barometer m. tiefer Teilung	200 -
100 Stahlflaschen mit je 5 cbm Wasserstoff	6250 -
Ventilator (z. Aufblasen u. Reparieren der Ballons), Füllschlauch aus gefirnisstem Baumwollstoff, 1 m Druckschlauch m. Ansatzschraube f. d. Gasflaschen, kurzes Füllrohr aus Zinkblech, 2 Sandsäcke, Verpackungsplan, 2 Handrollen z. Herablaufen der Drachen, mehrere Holzrollen, Temperaturprüfungsgefäß, Reserveteile der Drachen und Ballons, grobes Handwerkszeug z. Herstellung der Spleisse etc., feines Handwerkszeug z. Reparieren der Meteorographen, Registrierpapier etc.	200 -
Summa	10335 M.

Im Einzelnen waren die Ausgaben, welche die Expedition hatte, bisweilen geringer als die hier angegebenen Zahlen, wofür als Entgelt allerdings noch die Transportkosten kommen, deren Angabe aber hier ohne Interesse ist.

Beiträge. Bei der Beschaffung der die Hauptausgabe bildenden Wasserstoff-Flaschen leistete Herr JAMES SIMON in Berlin in dankenswertester Weise einen Beitrag von 1000 Mark. Durch Wiederverkauf der zurückgebrachten leeren Flaschen dürfte übrigens ein Teil der Kosten dieses Ausrüstungsteiles zurückerhalten werden. Weiter ist die Expedition Herrn TEISSERENC DE BORT zu Paris zu Dank verpflichtet, welcher ihr 2 seiner Drachenmeteorographen kostenlos leihweise zur Verfügung stellte und 2 weitere ihr zum Selbstkostenpreis überliess. Die 3 Ballons, sowie der grösste Teil der Drachen, wurden mit der gütigen Erlaubnis des Direktors Herrn Geheimrat ASSMANN vom Drachentischler des Aeronautischen Observatoriums zu Lindenberg gleichfalls zum Selbstkostenpreis geliefert. Auch muss der wesentlichen Förderung mit Dank gedacht werden, welche diesem Unternehmen von Seiten Herrn Professor KÖPPENS in Hamburg zu Teil wurde, welcher nicht nur den Bau der nach seinen Angaben konstruierten Winde bei der dortigen „Eimsbütteler Maschinenfabrik“ persönlich überwachte, sondern der Expedition auch 5 Drachen des in Hamburg gebräuchlichen Typs zum Herstellungspreise übermittelte. Bei der Beschaffung der kleineren Ausrüstungsgegenstände wurde Verfasser endlich durch seinen damals am Aeronautischen Observatorium zu Lindenberg tätigen Bruder sowie die übrigen Beamten dieses Instituts auf dankenswerteste unterstützt.

Ohne die Opferwilligkeit und Hilfsbereitschaft, welche diesem Unternehmen allerorts im In- und Auslande entgegengebracht wurde,

wäre dasselbe höchst wahrscheinlich an der Kürze der Vorbereitungszeit gescheitert, und kann Verfasser deswegen nicht umhin, auch an dieser Stelle noch einmal seinen Dank sowie den der Expedition für alle hierbei geleistete Hülfe auszusprechen.

Im Folgenden sollen die Teile der Ausrüstung und die mit ihnen gemachten Erfahrungen im Einzelnen besprochen werden.

Die Winde. Das mitgenommene Windenmodell der Eimsbüt-



Drachenwinde.

teler Maschinenfabrik (siehe Abbildung) hat sich in Grönland ebenso bewährt wie früher an anderen Stellen. Den neueren Erfahrungen zufolge war es mit einer Trommel aus Gussstahl versehen, die selbst für höhere Aufstiege, als sie in Grönland zur Ausführung kamen, genügen dürfte. In dem unteren Teil des Gestells ist eine zweite Achse mit einer Stufenscheibe angebracht, welche gestattet, die Winde mit einem Motor in Verbindung zu setzen. Obwohl nämlich die Mittel

eine Beschaffung eines eigenen Motors nicht erlaubten, hatte man doch mit der Möglichkeit gerechnet, die Winde mit einem der beiden Petroleummotore der Motorboote in Verbindung zu setzen. Dieser Gedanke erwies sich allerdings an Ort und Stelle als unausführbar, dagegen gelang es, auf kürzere Zeit das Automobil, welches die Expedition zu Versuchszwecken mitgenommen hatte, als Triebkraft zu benutzen (siehe Abbildung), und bei 13 Sommeraufstiegen, darunter dem höchsten, hat es eine wesentliche Hülfe geleistet. Alle übrigen Aufstiege jedoch wurden mit Handbetrieb ausgeführt. Es ist gewiss

nicht überflüssig, auch an dieser Stelle noch einmal auf die Mühseligkeit eines solchen Handbetriebes hinzuweisen. Aufstiege über 1500 m Höhe ohne Hülfe eines Motors verlangen stets einen solchen Aufwand an Zeit sowohl wie Arbeitskraft, wie er bei regelmässigem Arbeiten jedenfalls nicht geleistet werden kann, und bei dem man obendrein oft im Zweifel sein wird, ob die Ausbeute den Anstrengungen entspricht. Auch in dem vorliegenden Falle wäre die Mitnahme eines Motors am Platze gewesen, und das Resultat wäre dadurch zweifellos erheblich verbessert worden.

Die Aufstellung der Winde im Freien ohne jeden Schutz, die



Automobil als Motor.

gerade zuerst grosse Bedenken erregte, erwies sich als vortrefflich. Sie wurde auf einer unbedeutenden Geländeerhöhung neben dem Wohnhause aufgestellt, welche vom Winde stets schneefrei gehalten wurde. Hätte sie in einem Hause gestanden, so hätte man sie zweifellos nach jedem Schneesturm ausgraben müssen, und während der Aufstiege selber, die ja oft bei Schneetreiben stattfanden, wäre sie zugeschnitten. Gerade ihre freie Exposition bewirkte, dass der Wind sie dauernd von Schnee frei hielt.

Um elektrische Schläge zu vermeiden, wurde anfangs die Windentrommel durch einen Kupferdraht zur Erde abgeleitet. Nachdem jedoch bei Spleissungen, während die Drachen in der Luft standen, und ähnlichen Gelegenheiten niemals eine Spur von elektrischen

Schlägen gespürt worden war, geriet diese Ableitung in Verfall und wurde auch nicht wieder hergestellt, da sich niemals irgend welche elektrischen Erscheinungen zeigten.

Die Drachen. Von den 25 mitgenommenen Drachen waren 20 am Aeronautischen Observatorium zu Lindenberg nach dem dort gebräuchlichen geradflächigen Hargrave-Modell konstruiert (siehe Abbildung), während die übrigen 5 in Hamburg nach dem „Modell der Deutschen Seewarte“, und zwar einige mit und einige ohne Flügel, gebaut waren (Abbildung). Ihre Grössen variierten von 3 bis zu 7 Quadratmeter Tragfläche. Abgesehen von den kleinen 3 m² (Har-



Lindenberger Drachen.

grave-) Drachen, von deren Benutzung man auch in Lindenberg schon längst zurückgekommen ist, haben sich alle mitgenommenen Drachen gut bewährt. Ob das Lindenberger Modell gegenüber dem Hamburger den Vorzug verdient oder umgekehrt, konnte nicht entschieden werden. In Bezug auf das Fliegen scheinen beide gleichwertig zu sein. Ein Unterschied besteht nur in der Art des Zusammenlegens, indem sich das Lindenberger Modell nur auf eine Fläche, das Hamburger auf eine Linie zusammenlegen lässt. Wenngleich nun dieser Umstand für europäische Verhältnisse zu Gunsten der Hamburger Konstruktion zu sprechen scheint, weil die vollkommene Zusammenlegbarkeit die Rücksendung abgerissener Drachen erleichtert, ist in Grönland doch eher das Umgekehrte der Fall. Da abgerissene

Drachen fast stets verloren waren, so kamen Transportfragen nicht in Betracht, wohl aber das Aufbauen und Wiederausammenlegen selbst, das bei dem Lindenberger Modell eben aus demselben Grunde ein wenig leichter ist als bei dem Hamburger. Da die Drachen meist erst vor jedem Aufstieg im Freien aufgebaut und nach Beendigung desselben wieder zusammengelegt werden mussten, was nicht mit Handschuhen geschehen konnte und bei tiefen Temperaturen wegen der unvermeidlichen Frostbeschädigungen zu einer wahren Plage wurde, so wurde eine wenn auch noch so kleine Erleichterung dieser Arbeit sehr fühlbar, und man gab aus diesem Grunde dem Linden-



Hamburger Drachen.

berger Modell den Vorzug. Nachdem jedoch durch Bau eines geeigneten Schuppens zur Aufnahme fertig aufgestellter Drachen diesem Misstande abgeholfen war, fiel dieser Unterschied der beiden Typen wieder fort.

Die Anzahl der Drachen erwies sich als ausreichend. Ein Fehlen der selten benutzten 6 kleinsten (3 m^2), die wie schon erwähnt sich schlecht bewährten, hätte sich noch nicht in störender Weise bemerkbar gemacht. Kleinere Reparaturen wurden meist gleich nach erfolgter Beschädigung vorgenommen, ausserdem wurde aber im Sommer 1907 der ganze Vorrat durchgesehen und repariert, was einen Matrosen etwa 1 Woche lang in Anspruch nahm.

Drachenschuppen. Da ein beträchtlicher Teil der Verluste

an Drachen auf das Fehlen eines Unterstellschuppens zurückzuführen ist, so würden sich bei Mitnahme eines solchen die Verhältnisse noch günstiger stellen. Das Fehlen eines Schuppens machte sich sehr bald fühlbar und erschwerte das Arbeiten ausserordentlich. Darum wurde alles Mögliche versucht, um einen solchen zu improvisieren. Die vorhandenen Holzvorräte zu diesem Zweck anzugreifen wagte man einstweilen nicht, da sich noch nicht übersehen liess, wieviel Holz die in Pustervig zu errichtende zweite meteorologische Station erfordern würde. So wurde der Versuch gemacht, aus den am Lande aufgestapelten Proviantkästen unter Benutzung eines alten Segels als



Drachenschuppen.

Dach ein Drachenhaus zu improvisieren. Der erste Schneesturm zerriss das Segel, stürzte die eine Wand dieses Hauses um und zerschmetterte mit den herabstürzenden schweren Proviantkästen vollständig die 3 im Hause befindlichen Drachen. Nach dieser Erfahrung machte man den Versuch, ein Schneehaus für die Drachen zu bauen. Zunächst gelang es nicht, die Hunde fernzuhalten, welche einbrachen und mehrere Drachen zerstörten. Als dann 3 Schneestürme unmittelbar auf einander folgten, frass sich der Wind ein Loch durch die Schneewand der Luvseite und füllte das ganze Haus bis zur Decke fest mit Schnee, unter dessen zusammensinkenden Massen die darin befindlichen Drachen völlig zerdrückt wurden. Nachdem dies noch ein zweites Mal geschehen war, musste auch dieser Versuch auf-

gegeben werden, und man kehrte wieder zur alten Methode des Aufbaus und Zusammenlegens zurück, die dann den Sommer 1907 hindurch beibehalten wurde. Erst Anfang Herbst dieses Jahres, als nach Erbauung der Station Pustervig noch ein hinreichender Vorrat an Holz übriggeblieben war, wurde ein solider kleiner Holzschuppen erbaut (Abbildung), der ca. 3 Drachen in gebrauchsfertigem Zustand Aufnahme gewähren konnte. Die Tür, die durch einen elastischen Balken von aussen fest über die Öffnung gepresst war und beim Öffnen jedes Mal ganz abgenommen und bei Seite gestellt wurde, war an einer Seite angebracht, welche vom Winde bestrichen wurde, wodurch das lästige Ausgraben nach jedem Schneesturm erspart wurde. Dieser Schuppen hat in der Zeit, wo er in Gebrauch war, die Arbeit ausserordentlich erleichtert. Leider musste diese aber schon kurz nach seiner Erbauung wegen Mangels an Registrierinstrumenten eingestellt werden und konnte erst in Sommer 1908 von neuem aufgenommen werden, so dass dieser Vorteil nicht mehr voll ausgenutzt werden konnte.

Draht. Als Leine wurde gehärteter Gussstahldraht benutzt, der in bekannter Güte und zu besonders ermässigten Preisen von der Firma FELTEN und GUILLAUME (Carlswerk in Mühlheim am Rhein) geliefert worden war. Die mitgenommene Menge von 40000 m erwies sich als mehr als ausreichend. Im einzelnen waren vorhanden:

4000 m	von	0,9 mm	Durchmesser	
10000	-	0,8	—	—
20000	-	0,7	—	—
6000	-	0,6	—	—

Von diesen befanden sich stets 12000 m in Gebrauch, nämlich

2000 m	von	0,9 mm	Durchmesser	
4000	-	0,8	—	—
4000	-	0,7	—	—
2000	-	0,6	—	—

wobei der dickste Draht zu unterst auf der Windentrommel lag. Nur der 0,6 mm-Draht wurde ganz aufgebraucht, so dass er schliesslich durch 0,7 mm ersetzt werden musste. Da der gesamte Drahtverlust aber nur 6200 m betrug, blieben beträchtliche Reservemengen des dickeren Drahtes unbenutzt. Es wäre im vorliegenden Falle vorteilhafter gewesen, weniger von 0,8 und 0,7 mm, dafür aber mehr 0,6 mm zu nehmen. Es erschien aber bei den diesbezüglichen Überlegungen fraglich, ob ein Arbeiten mit dem dünnsten Draht unter den zu erwartenden Bedingungen überhaupt möglich sein würde, da derselbe grosse Sorgfalt in der Behandlung erfordert. In der Tat stellten sich in der kalten Jahreszeit soviel Übelstände dabei

heraus, dass man schliesslich zu 0,7 mm übergang, in den Sommermonaten aber steht der Verwendung dünneren Drahtes nichts im Wege, und wurde deshalb das Ausgehen desselben unangenehm empfunden.

Der ständige Aufenthalt des Drahtes im Freien auf der Windentrommel führte keineswegs zu einer besonderen Schädigung durch Rosten. In den 3 Vierteljahren, in welchen die Temperatur dauernd

unter Null war, trat überhaupt kein nennenswertes Rosten auf, und selbst im Sommer war dies bei der Seltenheit der Niederschläge sehr unbedeutend.

Zur Befestigung der Hülfsdrachen wurden der Billigkeit halber selbstgefertigte „DINES“-Klemmen benutzt, wie sie u. a. von Herrn KÖPPEN in „Die Drachenstation der Deutschen Seewarte“ (= Ann. d. Hydr. u. maritimen Meteorologie, Febr. 1906, pg. 64) beschrieben worden sind. Die 50 m langen Verbindungsdrähte der



Ballonaufstieg.

Hülfsdrachen waren auf einer kleinen Holzrolle aufgerollt, die mit einer Baumschraube an einer Kiste neben der Winde befestigt war.

Die Ballons. Die 3 Ballons à 20 cbm Inhalt waren am Aeronautischen Observatorium zu Lindenberg aus gefirnisstem Baumwollstoff hergestellt (Abbildung). In den Sommermonaten bewährten sie sich gut. Sobald jedoch die Temperatur dauernd unter -15° sank, wurden sie durch Gefrieren des Firnisses brüchig und erhielten beim Füllen, wenn dies überhaupt möglich war, unzählige Löcher, so dass schliesslich das Arbeiten mit ihnen auf die wärmere Jahres-

zeit eingeschränkt werden musste. Es liegt nahe anzunehmen, dass sich ein anderer Dichtungsstoff finden müsste, der auch bei -40° nicht oder wenigstens nicht so spröde gefriert wie Firniss. Während der Expedition konnten keine Versuche hierüber angestellt werden, doch ist kein Grund einzusehen, warum sich dies nicht auch daheim im Laboratorium ausprobieren liesse. Vermutlich dürften die allerdings viel teureren gummierten Stoffe sich besser für starke Kälte eignen.¹⁾

Schon der dritte Ballonaufstieg führte zum Verlust des Ballons infolge des gefürchteten Rotierens, wodurch schliesslich der Draht zerdreht wird. Um eine Wiederholung dieses allerdings bei Windstille ausgeschlossenen Ereignisses zu vermeiden, wurde von da ab stets zwischen Ballon und Draht eine starke, ca. 10 m lange Schnur eingeschaltet, welche eine grosse Zahl von Rotationen aufnehmen konnte, so dass der Aufstieg meist beendet war, bevor sich die Drehung mit nennenswerter Kraft auf den Draht selbst übertrug. Ausserdem wurde noch ein kleines eisernes Rotationsgelenk eingeschaltet, welches, wenn es funktionierte, das Rotieren des Ballons überhaupt unabhängig vom Draht machte und so jedenfalls eine weitere Sicherung bot. Über den Nutzen bzw. die Notwendigkeit desselben konnten jedoch keine sicheren Wahrnehmungen gemacht werden. Ein Abreissen ist bei diesen Vorsichtsmassregeln nicht wieder erfolgt.

Das Wasserstoffgas. Das zur Füllung nötige Wasserstoffgas wurde, wie schon oben erwähnt, in Stahlflaschen unter einem Druck von 150 Atmosphären komprimiert mitgenommen, deren Unterbringung an Bord wegen der Explosionsgefahr zu besonderen Vorsichtsmassregeln nötigte. Aus Platzgründen mussten sie dort an einer Stelle untergebracht werden, an welcher die Temperatur unter ungünstigen Umständen bis auf $+40^{\circ}$ C steigen konnte. Da der Druck erst bei ca. $+60^{\circ}$ C von 150 auf 180 Atmosphären steigt, die Flaschen aber auf 200 geprüft sind, so erschien dies unbedenklich; eine grössere Gefahr wurde in der Möglichkeit des Ausströmens durch undichte Ventile gesehen, was zu Ansammlungen von Knallgas im Schiffsraum und eventuell zu einer Explosion führen konnte. Von dem Leiter der Expedition wurden daher alle Mitglieder auf diese Gefahr aufmerksam gemacht und geeignete Bestimmungen über den Gebrauch von Feuer im Lastraum getroffen, sowie durch Durchbrechung des Decks für eine gute Ventilation bzw. Abzug etwa sich sammelnder Gase aus dem Lastraum gesorgt.

Im Frühjahr nach der ersten Überwinterung wurden sämtliche Flaschen an Land gebracht und dort auf einer Bretterunterlage neben

¹⁾ Herr RICHARZ macht mich freundlichst darauf aufmerksam, dass bei -79° allerdings auch Kautschuk spröde wird.

einander gelegt (Abbildung), an einer Stelle, wo sich weder im Winter Schnee noch im Frühjahr Schmelzwasser ansammelte. Hier blieben sie bis zur Heimreise liegen. Auch bei ihnen trat wegen der Seltenheit flüssiger Niederschläge kein nennenswertes Rosten ein.

Das in ihnen enthaltene Gas (500 cbm) wurde vollständig aufgebraucht und war gerade ausreichend, um den Bedarf in einer der Häufigkeit der Drachenaufstiege entsprechenden Ausdehnung zu decken. Da wegen Mangels einer Ballonhalle der Ballon nach jedem Aufstieg entleert werden musste, wurden sehr regelmässig zu jedem Aufstieg 4 Flaschen (20 cbm) verbraucht, wobei oft jedoch ein kleiner



Füllung des Ballons aus den Gasflaschen.

Rest gespart werden konnte, durch welchen die Aufsendung der kleinen, nur 1 cbm fassenden Pilotballons möglich wurde. Hätte eine Ballonhalle zur Verfügung gestanden, so wären noch zahlreiche Ballonaufstiege mit gebrauchtem Gas ausführbar gewesen, namentlich in der ersten Zeit, in welcher die Ballons noch sehr dicht hielten.

Bei der Beschaffung der Gasflaschen hatten sich wegen des hohen Preises derselben gerechtfertigte Bedenken geregt, und es war namentlich in Erwägung gezogen worden, ob nicht die andere Methode der Herstellung an Ort und Stelle vorzuziehen wäre, die für dasselbe Quantum Gas immerhin einige Tausend Mark billiger gekommen wäre. Lediglich wegen Mangels an Zeit mussten diese Verhandlungen schliesslich abgebrochen werden, ohne dass man zu einem abschlies-

senden Urteil hierüber gekommen wäre. Doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass an Ort und Stelle die Entnahme des Gases aus Flaschen am bequemsten ist.

Von den 100 Gasbehältern war kein einziger leer, und obwohl der Druck niemals nachgeprüft wurde, so zeigte sich doch stets bei der Füllung des Ballons, dass nennenswerte Gasverluste aus den Flaschen nicht stattgefunden hatten.

Pilotballons. Die schon früher erwähnten Pilotballons (Abbildung) wurden freigelassen und mit 2 Theodoliten verfolgt, und sollten dazu dienen, die Luftströmungen in den höheren Schichten, die mit



Pilotballon.

dem Drachenaufstieg nicht mehr erreicht wurden, zu untersuchen. Indessen stellte sich bald heraus, dass die Höhen, bis zu denen diese Ballons verfolgt werden konnten, den Erwartungen nicht entsprachen, was schliesslich dazu veranlasste, nach 10 derartigen Aufstiegen diese Arbeit einzustellen. Der Grund für das Versagen der Methode dürfte hauptsächlich in dem Fehlen geeigneter Verfolgungs-Theodoliten zu suchen sein, da die allein zur Verfügung stehenden kleinen HILDEBRANDT'schen Reisetheodoliten sich für diese Zwecke schlecht eignen. Doch schien auch das zu langsame Steigen der Ballons mit die Schuld zu tragen, da sie bei dem in der Höhe stets frischen Nordwestwind schon bei Erreichung mässiger Höhen weit abgetrieben wurden und deshalb allzu früh im Dunst des Horizonts verschwanden.

Von einer Mitteilung dieser Versuche soll aus dem angegebenen Grunde abgesehen werden.

Beleuchtung im Winter. Es erwies sich als ein empfindlicher Mangel, dass nicht von vornherein brauchbare Beleuchtungs-
vorrichtungen für die Winteraufstiege geschaffen waren. Zuerst wurden verschiedene kleine Petroleumlaternen benutzt, welche aber vom Winde beständig ausgeblasen wurden und so eine Quelle neuer Schwierigkeiten zu allen anderen der Kälte, des Schneetreibens u. s. w. hinzufügten. Eine geringe Besserung wurde geschaffen, als eine der grossen Schiffslaternen zur Benutzung herangezogen wurde, die sowohl windsicherer als lichtstärker war, allein die Dunkelheit blieb andauernd eine ernste Schwierigkeit, deren Beseitigung bei künftigen derartigen Unternehmungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken sich verlohnen würde. Die Winternacht dauert auf Kap Bismarck vom 1. November bis Mitte Februar, und wenn auch bisweilen in dieser Zeit die kurze Mittagsdämmerung noch dazu benutzt werden konnte, um wenigstens die Vorbereitungen des Aufstiegs noch ohne künstliche Beleuchtung auszuführen, so ist letztere doch während des weitaus grössten Teils dieser Zeit unentbehrlich. Wie wenig es gelang, dieser Schwierigkeit Herr zu werden, geht unmittelbar aus der geringen Zahl der geglückten Aufstiege hervor. Im dunkelsten Monat Dezember glückten nur 2 ganz niedrige Aufstiege, ausserdem wurden aber noch 5 vergebliche Versuche gemacht, wobei zu berücksichtigen ist, dass man sich ja von vornherein nur bei günstigem Wetter entschloss, einen Aufstieg zu versuchen. Verfasser schrieb damals in sein Tagebuch: „Selbst wenn man mit den speziellen Schwierigkeiten von Nachtaufstiegen daheim bekannt ist, so kann man sich nur schwer einen Begriff davon machen, welch eine Energie nötig ist, um die bei unseren primitiven Einrichtungen so umständlichen Hantierungen des Herausholens und Zusammensetzens des Drachens, des Einbindens des Apparates, der Temperatur- und Windablesungen u. s. w. in stockdunkler Nacht bei Temperaturen unter -20° und dichtem Schneetreiben und einer Windstärke, die man, obwohl sie nur selten weit über 10–15 m p. s. beträgt, in arktischen Gegenden mit Recht als Sturm zu bezeichnen pflegt, auszuführen. Das Resultat ist fast immer, dass man nach kurzer Zeit mit erfrorenen Fingern, Zehen oder Nase, mit vom Schnee zugeklebten Augen und mit ausgelöschter Laterne das Haus aufzusuchen gezwungen ist“.

Registrier-Instrumente. Wie schon aus der oben angeführten Liste hervorgeht, standen 4 Meteorographen nach TEISSERENC DE BORT (Nr. 334, 335, 336 und 337) zur Verfügung, sowie 2 solche nach HERGESELL (No. 104 und 106, das erstere mit Anemometer). Der zuerst in Gebrauch genommene Apparat „Hergesell 106“ wurde am

4. Oktober 1906 beim Abreissen des Ballons durch Herabstürzen auf die Felsen zerschmettert. Sein Nachfolger wurde „Teisserenc de Bort 335“, mit welchem die weitaus grösste Zahl aller Aufstiege zur Ausführung gelangte. Im Sommer 1907 wurde neben ihm „Hergesell 104“ in Gebrauch genommen, zunächst nur bei Ballonaufstiegen, da bei dieser Konstruktion der Thermograph gegen Strahlung geschützt ist, später auch bei Drachenaufstiegen, um die Windschätzungen durch das an diesem Apparat befindliche Anemometer zu kontrollieren. Nachdem er jedoch schon am 6. Juli bei einem solchen Drachenaufstieg durch Abriss verloren gegangen war, wurde wieder „Teisserenc de Bort 335“ ausschliesslich benutzt, bis dieser Apparat infolge wiederholter Berührung mit Seewasser schliesslich am 18. August durch Rost so stark mitgenommen wurde, dass die Uhr nicht mehr ging und er ausrangiert werden musste. Bei späteren Versuchen, die Uhr wieder in Gang zu setzen, wurde die Achse der Unruhe zerbrochen, ein Schaden, der sich auf der Expedition nicht reparieren liess. Der nun in Gebrauch genommene „Teisserenc de Bort 337“ ging am 7. Oktober durch Abriss bei einem Drachenaufstieg verloren, sein Nachfolger Nr. 334 auf gleiche Weise am 21. November. Dieser Apparat wurde im folgenden Sommer, am 1. Juli 1908, von den Grönländern der Expedition gelegentlich einer Jagd-Exkursion unversehrt und mit deutlich erhaltener Registrierkurve auf dem Treibeise im SE von Kap Bismarck wiedergefunden. Der späte Termin der Wiederauffindung brachte es jedoch mit sich, dass aus derselben ausser der geborgenen Registrierung weiter kein Nutzen mehr zu ziehen war. Nach dem Abriss vom 21. November 1907 wurde der letzte noch ungebrauchte Apparat „Teisserenc de Bort 336“ in Gebrauch genommen, um bereits 7 Tage darauf gleichfalls durch Abriss verloren zu gehen. Eine unter reger Beteiligung in der Mittagsdämmerung des folgenden Tages unternommene „Drachenjagd“ verlief bei dem schwachen Lichte erfolglos, und so mussten die Aufstiege eingestellt werden, weil kein brauchbares Registrierinstrument mehr vorhanden war. Alle Versuche, die havarierte Unruhe im Apparat „Teisserenc de Bort 335“ durch eine andere zu ersetzen, scheiterten, dagegen gelang es schliesslich, den bei dem Abriss des Ballons arg mitgenommenen Apparat „Hergesell 106“ wieder soweit zu reparieren, dass er gebrauchsfähig wurde. Dieser Apparat wurde im Winter 1907—08 vollständig durchgeprüft, und im Sommer 1908 sind mit demselben noch 13 Aufstiege ausgeführt worden.

Die Prüfung, die unter den beengten Verhältnissen der Überwinterung nicht ganz leicht war, geschah auf folgende Weise: Unter der Glocke der Luftpumpe, an welche ein Quecksilberbarometer mit

tiefer Teilung angeschlossen war, wurde der Luftdruck in mehreren Stufen von 750 bis auf 641 mm erniedrigt und hierdurch die Korrektionskurve bestimmt. Dasselbe geschah für die Temperatur, indem Spiritus in einem mit schlechtleitenden Wänden versehenen Temperaturprüfungsgefäß durch Hinaussetzen ins Freie abgekühlt, und der Thermograph des Apparats in die Flüssigkeit getaucht wurde, deren Temperatur gleichzeitig mit einem empfindlichen Thermometer bestimmt wurde. Durch successives Aufwärmen auf Zimmertemperatur wurden Bestimmungen in geeigneten Intervallen zwischen -26° und $+9^{\circ}$ erhalten. Endlich wurde das Haarhygrometer einer Prüfung unterzogen, indem es unter der Glocke der Luftpumpe zuerst der gewöhnlichen Zimmerfeuchtigkeit (57 ‰), dann der Sättigung (100 ‰) und endlich der Natrium-Trocknung (40 ‰) ausgesetzt wurde, wobei ein gleichfalls hineingestelltes KOPPE'sches Haarhygrometer als Vergleichsinstrument diente. Es zeigte sich im wesentlichen überall nur eine Änderung der Standkorrektion, während die Korrektionskurven als solche dieselben geblieben waren.

Bei den Aufstiegen wurde stets besondere Sorgfalt auf die Anfangs- und Schlusseinstellung des Instruments verwendet, wodurch erreicht wurde, dass die Ausgangswerte vor und nach dem Aufstieg fast immer die erforderliche Übereinstimmung zeigten. Das Instrument wurde dazu an der englischen Hütte, meist unter derselben zwischen den Stativbeinen angebracht und $\frac{1}{4}$ Stunde lang sich selbst überlassen, worauf durch Ablesung des Stationsthermometers und -Hygrometers Temperatur und Feuchtigkeit bestimmt und gleichzeitig eine Marke auf der Registrierung gemacht wurde. Bei der Anbringung an der englischen Hütte erwies es sich als notwendig, darauf zu achten, dass der Apparat in derselben Weise gegen den Wind orientiert war wie im Drachen, und dass er gegen direkte Sonnenstrahlung geschützt war. Das Barometer wurde nicht für die Aufstiege abgelesen, die diesbezüglichen Werte sind vielmehr erst bei der Auswertung aus den Aufzeichnungen des Stationsbarographen entnommen.

Im Winter wurden die Feuchtigkeitsregistrierungen unbrauchbar, da die Haarhygrometer in der Kälte zu träge wurden. In einigen Fällen konnte noch eine Abnahme oder Zunahme konstatiert werden, doch Zahlenwerte zu geben erschien unmöglich. Wie es scheint, wurden die Hygrometer auch dadurch ungünstig beeinflusst, dass die Instrumente im Hause aufbewahrt werden mussten und immer erst kurz vor Beginn des Aufstieges herausgebracht wurden.

Nur eins der Registrierinstrumente, nämlich „Hergesell 104“, besass ein Anemometer, und auch dies Instrument ging schon nach kurzem Gebrauch verloren, so dass nur bei 5 Drachenaufstiegen vom Sommer 1907 überhaupt eine Registrierung des Windes erhalten

wurde. Trotzdem dürften die Windangaben im allgemeinen als recht zuverlässige zu betrachten sein. Es verhält sich hier ähnlich wie bei der Schätzung des Windes am Erdboden: man schätzt schon bei geringer Übung sehr sicher und hat sich nur vor dem Einschleichen systematischer Fehler in Acht zu nehmen. Verfasser war die Methode der Windschätzung in der Höhe (nach dem Zuge der Drachen und deren ganzem Verhalten von seiner früheren Tätigkeit am Aeronautischen Observatorium zu Lindenberg sehr geläufig, und da in Grönland mit denselben Drachen gearbeitet wurde, traten auch nur selten Schwierigkeiten oder wesentliche Unsicherheiten auf, zumal da meist nur wenige oder gar nur 1 Drachen benutzt wurde. Oft wurde die Schätzung schon während des Aufstiegs ausgeführt, stets aber wurden sorgfältige Notizen über den Zug, den Höhenwinkel und das Verhalten der Drachen gemacht, welche nachträglich unter Berücksichtigung der verwendeten Zahl und Grösse der Drachen ein hinreichendes Bild der Windverhältnisse geben. Bei dieser Umsetzung war die von Dr. KURT WEGENER in „Die Technik der Drachen und Ballonaufstiege“ (= Ergebn. d. Arb. d. kgl. Aeronaut. Obs. bei Lindenberg d. Jahres 1905 (I) pg. 126) gegebene Tabelle für die Züge der verschiedenen Drachen bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten von Nutzen, indem ihre zeitweise Heranziehung vor etwa sich einstellender systematischer Über- oder Unterschätzung der Windgeschwindigkeiten schützte. Bei den 5 Aufstiegen, welche eine Registrierung derselben enthalten, wurde diese erst nach erfolgter Schätzung ausgewertet, wobei die Schätzung an keiner Stelle korrigiert zu werden brauchte.

Die Russregistrierung, für welche alle Instrumente eingerichtet waren, hat sich wegen ihrer Einfachheit gut bewährt. Bemerkenswert ist, dass die Registrierung selbst in solchen Fällen, wo der Russ fast ganz durch Treibschnee abgefeigt oder durch Seewasser abgewaschen war, noch deutlich zu erkennen war, und zwar in solchen Fällen oft negativ, also schwarz auf weissem Grunde. Die im November durch Abriss verlorene Registrierung, welche alle Winterstürme und die Schneeschmelze im folgenden Sommer im Treibeise durchgemacht hatte, war noch in brauchbarem Zustande erhalten; das Papier hatte sich von der Trommel gelöst, der Russ war aber durch die Feuchtigkeit fixiert worden.

Da sich Mängel der Registrierungen oder der ganzen Anordnung dieser Experimente meist erst bei der Auswertung zeigen, wurden die Aufstiege in der ersten Zeit sofort ausgewertet. Später liess sich dies zwar wegen Zeitmangels nicht mehr durchführen, allein von Zeit zu Zeit wurde immer wieder eine Auswertung zur Kontrolle vorgenommen, besonders wenn ein neues Instrument in Gebrauch

genommen wurde, oft auch, wenn das Ergebnis des Aufstiegs ein besonderes Interesse hatte.

Mitarbeiter. Zum Schluss dieser Vorbemerkungen sei es Verfasser gestattet, seiner zahlreichen Helfer und Mitarbeiter bei diesen Experimenten zu gedenken, namentlich der beiden Maschinenmeister WEINSCHENCK und KOEFOED, die fast bei allen Aufstiegen mitgearbeitet haben und auch eine Anzahl von Aufstiegen allein zur Ausführung brachten. Die meisten Aufstiege erforderten und fanden aber noch weitere Hilfskräfte zu ihrer Bewältigung, und es dürften nicht viele unter den Expeditionsmitgliedern gänzlich unbeteiligt an den im Folgenden zu gebenden Resultaten sein.

II. ERGEBNISSE DER AUFSTIEGE.

Erklärung der Zeichen und Abkürzungen.

* Fallender Schnee.	△ Graupeln.
⇒ Fliessender (treibender) Schnee.	≡ Nebel.
☒ Schneedecke.	⊕ Sonnenring.
☉ Regen.	☾ Mondring.
⊥ Reif.	⊖ Sonnenhof.
∇ Rauhreif.	☾ Mondhof.
∞ Glatteis.	☾ Regen- und Nebelbogen.
→ Eisnadeln.	☾ Nordlicht.

Die Stärke der Erscheinung wird durch die Exponenten 0—2 gekennzeichnet.

Die Bewölkung (Bew.) wird von 0 (wolkenfrei) bis 10 (ganz bedeckt) angegeben. Der Exponent gibt die Dicke der Wolken an (0 = sehr dünn, 2 = sehr dick).

Wolkenarten: ci = Cirrus, ci-str = Cirro-Stratus, ci-cu = Cirro-Cumulus, a-cu = Alto-Cumulus, a-str = Alto-Stratus, str-cu = Strato-Cumulus, cu = Cumulus, str = Stratus, fr-str = Fracto-Stratus, fr-cu = Fracto-Cumulus, ni = Nimbus, cu-ni = Cumulo-Nimbus, fr-ni = Fracto-Nimbus, P. B. = Polarbanden (langgestreckte parallele Wolkenstreifen, die perspektivisch an 2 Punkten des Horizonts polähnlich zusammenzulaufen scheinen).

Wind: W = West, N = Nord, E = Ost, S = Süd, C = Calme, WzN = West zu Nord.

Nr. 1. 1. September 1906. 1 Drachen (4 m²), 750 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
9 ^a 51	5	775.1	+ 5.7	..	NW 7	Bew. 6—8 ¹ a-cu, str-cu, letztere sehr langsam aus NNW, zunehmend, Basis 800 m (Gipfel der 1000 m hohen Koldewey-Insel ist verdeckt). Wind unten abflauend, gegen Schluss auf kurze Zeit nach S umschlagend. In der Maximalhöhe starke Windabnahme, so dass der Drachen nicht höher zu bringen ist.
10 06	200	757	+ 3.9	} mit der Höhe zunehmend	NNW 8	
10 30	360	742	+ 2.0		NzW 6—5	
10 40	200	..	+ 2.9		NNW 8	
11 13	5	775.4	+ 4.2	..	S 3	

Nr. 2. 9. September. 2 Drachen (8 m²), 3120 m Draht.

9 ^a 06	5	762.5	— 2.3	71	WzN 4	Bew. 2—1 ⁰ str-cu im S, Fahne über der grossen Koldewey-Insel, Höhe ca. 15—1800 m. Bei ca. 800 m starke Windabnahme. Wind unten veränderlich, frischt gegen 10 ^a auf, flaut aber später wieder ab.
9 10	200	744	— 3.0	72	WzN 6	
9 16	500	716	— 3.3	63	WzN 9	
10 30	950	677	— 5.0	54	WNW 4—7	
10 58	500	..	— 3.3	56	WNW 8	
11 06	200	..	— 1.9	(> 58)	WNW 5—6	
11 18	5	762.0	— 0.8	72	WNW 5	

Nr. 3. 10. September. 1 Drachen (4 m²), 1850 m Draht.

9 ^a 36	5	759.7	+ 0.8	..	W 15	Bew. 1 ⁰ a-str. Inversion zwischen 350 und 500 von — 1.0 auf + 3.7 (im Abstieg von + 0.2 bei 280 m auf + 4.0 bei 500, hier jedoch in 2 Stufen geteilt, die durch Temperaturabnahme getrennt sind). Beim Abstieg sind Luftwogen bei der Inversion registriert. Oberhalb 500 m erhebliche Windabnahme.
9 43	200	742	+ 0.4	55	W 20	
9 46	500	714	+ 3.7	(< 42)	WzN 19	
10 00	1000	671	+ 1.7	33	WzN 16	
10 32	500	..	+ 4.0	31	WNW 18	
10 46	200	..	+ 0.5	(> 38)	WNW 18	
11 04	5	760.2	+ 1.2	59	W 12	

Nr. 4. 16. September 1906. 2 Drachen (8 m²), 1850 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
11 ^a 47	5	772.0	— 4.0	77	WNW 8	Bew. 10—9 ¹ a-str, fr-str. Geringe Inversion mit Windabnahme bei 400 m. Oberhalb 800 m Isothermie. Untere Grenze des fr-str wahrscheinlich nahezu erreicht.
11 56	200	753	— 5.0	71	WNW 8	
12 37	500	725	— 6.0	80	NW 5	
12 42	855	693	— 8.4	99	NNW 5—6	
12 47	500	..	— 6.4	(< 90)	NW 5	
12 57	200	..	— 5.3	76	NW 6	
1 ^p 02	5	771.9	— 3.5	74	NW 6	

Nr. 5. 22. September. 1 Ballon, 2500 m Draht.

3 ^p 55	5	769.1	— 6.3	77	SW 2	Bew. zunehmend 1—6° ci-str, ci. Unmittelbar über dem Boden eine ca. 150 m (im Abstieg 250) dicke feuchte Schicht, in welcher sich $\perp\perp$ an den Draht setzt. Überall äusserst schwaches Temperaturgefälle, Inversionen hauptsächlich zwischen 1150 und der Maximalhöhe von — 9.5° auf — 8.1, sowie im Abstieg zwischen Erde und 400 (im Aufstieg nur Isothermie). Wind unten wechselnd, stets schwach.
4 05	200	750	— 6.9	< 70	SSW 2	
4 08	500	722	— 6.8	< 64	SW 3—4	
4 13	1000	677	— 8.3	(< 58)	WSW 5	
4 20	1340	648	— 8.1	48	W 5—6	
4 25	1000	..	— 9.4	48	WSW 5	
4 43	1000	..	— 9.4	45	WSW 5	
4 58	500	..	— 7.0	> 46	SW 2	
5 05	200	..	— 7.3	> 50	S 1	
5 22	5	769.0	— 8.5	87	E 3	

Nr. 6. 23. September. 1 Ballon, 2200 m Draht.

9 ^a 34	5	760.0	— 10.2	95	E 0—2	Bew. 10°≡ ¹ , obere Grenze bei 200 m, darüber Inversion und Feuchtigkeitsabnahme bis zur Maximalhöhe. Die eingeklammerten Temperaturen und Feuchtigkeiten sind durch Nachhinken stark gefälscht.
9 38	200	741	— 11.6	100	SE 2	
9 42	500	713	(— 5.1)	(< 63)	S 3	
9 48	1000	670	— 0.3	< 47	SW 5—6	
9 52	1345	642	+ 2.6	40	SW 5—6	
9 57	1000	..	+ 0.9	36	SW 5—6	
10 11	500	..	— 1.3	35	S 3	
10 26	200	..	(— 10.3)	(> 56)	C	
10 34	5	759.4	— 10.3	100	C	

Nr. 7. 25. September. 1 Drachen (4 m²), 2000 m Draht.

2 ^p 50	5	734.5	— 7.1	78	W 5	Bew. 8 ⁰⁻¹ a-str, str-cu, ni (im S über der Koldevey-Insel). Inversion von — 13.1 auf — 12.3 zwischen 850 und 900 (beim Abstieg von — 13.6 auf — 12.4 in derselben Höhe). Feuchte Schicht (92 $\frac{0}{10}$) zwischen 600 und 850 m. Im Abstieg sind bei der Inversion Temperaturwellen (Luftwogen) registriert.
3 00	200	716	— 8.8	72	WNW 8—10 böig.	
3 06	500	689	— 11.2	72		
3 12	1000	646	— 13.4	80		
3 15	1020	644	— 13.3	84		
3 20	1000	..	— 13.0	81		
3 32	500	..	— 10.8	85		
3 40	200	..	— 8.6	73	W 8—9	
3 45	5	734.6	— 7.4	78		

Nr. 8. 26. September. 2 Drachen (11 m²), 3550 m Draht.

9 ^a 56	5	739.8	— 7.2	68	W 6	Bew. 3° ci-str, ci-cu, a-cu (aus N), str-cu. Geringe Inversion mit Feuchtigkeitsabnahme und Windabnahme zwischen 700 und 800.
10 03	200	722	— 7.6	68	WNW 7	
10 08	500	694	— 9.9	67	NW 7	
11 22	1000	650	— 12.1	75	NW 6	
11 28	1170	636	— 13.6	78	NW 5—6	
11 44	1000	..	— 12.5	84	NW 6	
12 08	500	..	— 10.1	83	NW 7	
12 12	200	..	— 7.5	(< 80)	WNW 7	
12 26	5	739.9	— 6.5	74	

Nr. 9. 4. Oktober 1906. 1 Ballon, 3100 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
10 ^a 04	5	751.8	— 5.2	55	W 2	Bew. 7° ci-str. Inversion zwischen
10 07	200	733	— 6.0	60	NW 2	500 und der Maximalhöhe, verbun-
10 09	500	706	— 7.2	58	NNW 5	den mit Linksdrehung und Zunahme
10 12	1000	662	— 5.6	54	WNW 6	des Windes. Beim Einholen reisst
10 16	1500	621	— 3.6	52	W 6	der Ballon ab, der Apparat fällt aus
10 18	1635	611	— 2.9	50	W 6	600 m Höhe auf das Land und wird
10 21	1500	..	— 4.8	51	W 6	schwer beschädigt. Keine Schluss-
10 25	1000	..	— 5.0	52	WNW 6	einstellung.

Nr. 10. 6. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 900 m Draht.

9 ^a 12	5	752.9	— 7.6	51	WNW 4—5	Bew. abnehmend 10—7° ⁻¹ a-str,
9 27	200	734	— 8.4	43	W 6	str-cu (Wogen N—S). Isothermie bis
9 50	500	707	— 10.2	44	W 6	ca. 80 m Höhe. Von ca. 300 m ab
9 58	200	..	— 8.9	41	W 6	wieder Feuchtigkeitszunahme.
10 10	5	752.8	— 7.9	60	W 3	

Nr. 11. 10. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 1000 m Draht.

9 ^a 01	5	753.8	— 11.2	70	W 6	Bew. abnehmend 7—4° ⁻¹ str-cu
9 10	200	735	— 12.1	59	WNW 6	(aus N), Wind unten aus wechselnder
9 20	465	710	— 13.0	56	WNW 5	Richtung.
9 30	200	..	— 11.5	51	WNW 6	
9 40	5	754.1	— 10.9	58	NW 6	

Nr. 12. 10. Oktober. 3 Drachen (12 m²), 3780 m Draht.

1 ^p 14	5	755.8	— 9.8	52	NW 6	Bew. 4—2° str-cu. Zwischen Erde
1 25	200	737	— 9.5	51	NNW 7	und ca. 50 m Inversion, beim Auf-
1 50	500	709	— 13.0	55	NW 7	stieg sehr gering, beim Abstieg auf
2 05	200	..	— 11.5	60	NW 5	— 9.7°. Weitere Inversion mit Wind-
2 30	200	..	— 11.3	55	NW 6	zunahme zwischen 2000 und der
2 40	500	..	— 14.9	60	NW 7	Maximalhöhe, mit starken Tempera-
2 58	1000	664	— 17.2	70	NW 7	turschwankungen (Luftwogen). Wind
3 40	1500	621	— 19.2	59	NW 8	überall sehr wechselnd, mit starken
3 48	2000	580	— 22.1	66	NW 10	vertikalen Komponenten, die direkt
3 50	2100	573	— 18.3	66	NW 10	an den Drachen zu beobachten sind
3 53	2000	..	— 20.3	71	NW 10	(z. B. Ansteigen auf 75° Winkelhöhe
4 20	1500	..	— 19.2	66	NNW 6	fast ohne Zug!). Unten um 1 ³ / ₄ ° S
4 28	1000	..	— 17.4	71	N 4	5 m p. s., um 4 ¹ / ₂ ° fast C, sonst zwi-
4 32	500	..	— 14.3	74	N 4	schen N und W schwankend.
4 42	200	..	— 10.8	61	N 5	
4 53	5	757.3	— 11.9	59	NNW 2	

Nr. 13. 15. Oktober. 1 Drachen (4 m²), ca. 800 m Draht.

2 ^p 10	5	753.3	— 18.9	61	NW 5	Bew. 1° a-str. Inversion bis zur
2 20	200	734	— 18.8	56	WNW 6	Maximalhöhe. Windmaximum bei
2 25	300	724	— 17.8	51	W 4	200 m.
2 30	200	..	— 18.6	50	WNW 6	
2 40	5	753.2	..	..	NW 4	

Nr. 14. 17. Oktober. 4 Drachen (16 m²), 6800 m Draht.

8 ^a 57	5	751.1	— 18.4	62	WNW 6	Bew. abnehmend 8° ⁻¹ —5° ci, a-str,
9 00	200	732	— 19.2	67	WNW 8	fr-str, ⊕ um 10°. Zwischen 1500
9 05	500	703	— 20.9	70	WNW 9	und 1550 beim Aufstieg geringe
9 35	1000	657	— 21.9	74	WNW 7—8	Inversion mit Windzunahme und
10 05	1000	..	— 20.9	75	WNW 7—8	Feuchtigkeitsfall (wohl obere Wol-
10 18	1500	614	— 25.4	90	NWzW 7—9	kengrenze), beim Abstieg statt dessen
11 00	2000	573	— 27.2	80	NW 7—9	eine geringe Inversion bei 1050 m,

Nr. 14. 17. Oktober 1906. Fortsetzung.

Zeit	Sec- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
11 ^a 10	2370	544	— 29.8	81	NW 7—9	mit Temperaturschwankungen. Hier auch Feuchtigkeitsminimum. Beim Einholen frischt der Wind überall auf, so dass 2 Hilfsdrachen heruntergelaufen werden müssen (Zug bis 60 kg!). Beim Zurückbringen der heruntergedrückten Drachen bekommt man Frostschäden im Gesicht. Ein Teilnehmer ist abends krank infolge Überanstrengung.
1 11	2000	..	— 25.7	72	NW 8—10	
2 08	1500	..	— 23.7	60	NW 8—10	
2 34	1000	..	— 20.9	> 51	WNW 12	
2 56	500	..	— 20.2	55	WNW 15	
3 06	200	..	— 19.2	52	WNW 15	
3 ^p 16	5	748.3	— 19.1	49	WNW 13	

Nr. 15. 18. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 2300 m Draht.

12 ^m 58	5	750.0	NW 10	Bew. 10 ² ni \Rightarrow ⁰ , * ⁰ , Luft nur auf wenige km sichtbar. Von 600 m bis zur Maximalhöhe Feuchtigkeitszunahme. Wolkenbasis wohl nicht erreicht.
1 00	200	731	— 13.8	64	NNW 16	
1 05	500	702	— 14.9	60	NNW 12	
1 12	825	673	— 18.0	64	NNW 12	
1 35	500	..	— 15.7	66	NNW 12	
1 50	200	..	— 14.6	66	NW 10	
2 ^p 13	5	750.6	— 12.9	85	WNW 8	

Nr. 16. 20. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 900 m Draht.

1 ^p 29	5	766.1	— 19.2	66	WNW 3—4	Bew. 7 ⁰⁻¹ a-str, mehrere Schichten.
1 50	200	746	— 19.9	65	W 5—6	
2 00	400	726	— 20.4	71	W 5—6	
2 12	200	..	— 19.9	68	W 5—6	
2 20	5	766.0	— 19.4	71	WNW 3—4	

Nr. 17. 22. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 1100 m Draht.

2 ^p 19	5	750.2	— 18.4	73	NNW 8—9	Bew. 3 ⁰⁻¹ str-cu. Wind überall böig (vormittags Schneesturm mit 17 m p. s.), abflauend. Das Barometer steigt in unregelmässigen Wellen.
2 22	200	731	— 19.4	Reg. unbrauchbar	NNW	
2 35	500	702	— 20.7		NNW	
3 00	200	..	— 19.0		NNW	
3 05	5	751.4	..	..	WNW 7

Nr. 18. 23. Oktober. 2 Drachen (8 m²), 3260 m Draht.

9 ^a 58	5	751.4	— 15.7	73	NNW 9	Bew. 10 ² ni \Rightarrow ⁰ * ⁰ . Geringe Inversion unmittelbar unterhalb 200 m. Ferner Inversion von — 20.6 auf — 16.6 zwischen 830 und 1500 m, unterbrochen durch Isothermie zwischen 1150 und 1300 m. Im Abstieg liegt die Inversion zwischen 700 und 1300 m (— 19.9 auf — 16.1), die unterbrechende Isothermie zwischen 800 und 1100 m. Die Inversion ist verbunden mit Feuchtigkeitszunahme sowie Zunahme und Rechtsdrehung des Windes.
10 00	200	732	— 16.4	70	N 9	
10 25	500	704	— 18.9	80	N 10	
10 30	1000	658	— 19.4	84	NNE 15	
10 46	1500	615	— 16.6	90	NNE 15	
10 50	1575	609	— 16.9	93	NNE 15	
11 10	1500	..	— 16.6	90	NNE 15	
11 30	1000	..	— 16.6	87	NNE 15	
11 38	500	..	— 19.2	85	N 10	
11 50	200	..	— 17.4	73	N 9	
11 58	5	751.1	— 15.5	73	NW 8	

Nr. 19. 24. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 1000 m Draht.

1 ^p 45	5	750.9	— 14.0	80	NNW 10	Bew. 10 ² ni * ⁰ . Inversion zwischen Erde und 100 m auf — 13.2°.
1 50	200	732	— 13.8	79	NNW 8	
2 15	490	705	— 12.7	83	NNW 7	
2 25	200	..	— 14.1	79	NNW 8	
2 30	5	751.3	— 13.6	80	NNW 9	

Nr. 20. 11. November 1906. 1 Drachen (4 m²), 2000 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
12 ^m 33	5	764.1	— 12.1	61	NW 10	Bew. 9 ¹ str.-cu. Feuchtigkeitswerte beim Aufstieg wegen Nachhinkens zu niedrig. Während des Aufstiegs dreht der Wind und nimmt an Stärke ab.
12 35	200	745	— 12.8	(> 48)	NNW 10	
12 45	500	716	— 15.1	(> 50)	NNW 9	
1 10	960	674	— 18.7	> 77	NW 9	
1 40	500	..	— 15.3	83	NW 8	
1 45	200	..	— 13.5	73	WNW 8	
1 ^p 49	5	764.1	— 13.0	70	WSW 6	

Nr. 21. 10. Dezember. 1 Drachen (4 m²), 450 m Draht.

1 ^p 45	5	747.4	— 20.7	100	NE 6—7	Bew. 10 ¹ ni * ⁰ . Inversion zwischen Erde und 50 m auf — 19.3°. Darüber Windabnahme. — Aufstieg bei künstlicher Beleuchtung.
2 35	180	729	— 20.4	100	E 4	
2 45	5	746.8	— 19.8	100	ENE 5—6	

Nr. 22. 20. Dezember. 1 Drachen (4 m²), 250 m Draht.

11 ^a 00	5	750.6	— 31.0	..	WNW 3	Bew. 2° a-str. Windmaximum von 7 m p. s. bei 50 m Höhe. — Künstliche Beleuchtung.
11 20	ca. 80	..	ca. — 27.6	..	WNW 4	

Nr. 23. 8. Januar 1907. 1 Drachen (4 m²), 1050 m Draht.

9 ^p 20	5	747.6	— 16.8	..	WNW 7	Bew. 10 ² ni \rightarrow^0 * ⁰⁻¹ . Geringe Inversion zwischen Erde und 100 m. Aufstieg bei künstlicher Beleuchtung.
9 25	200	729	— 16.8	} Reg. unbrauchbar	WNW 8	
9 50	500	700	— 17.0		NNW 6	
10 00	200	..	— 16.5		WNW 7	
10 10	5	747.6	— 16.6		WNW 6	

Nr. 24. 14. Januar. 1 Drachen (4 m²), 800 m Draht.

1 ^a 18	5	750.8	— 19.7	..	NNW 4—8	Bew. 3° a-str, bisweilen \rightarrow^0 . Wind überall sehr böig, zwischen 0 und 15 m p.s., einzelne Stöße bis 17 m p.s., dann \rightarrow^{1-2} , und 30—35 kg Zug. In den Windstillen (unten minutenlang C) fällt der Draht regelmässig in unkontrollierbarer Länge aufs Eis. — Künstliche Beleuchtung.
1 40	200	731	— 20.1	} Reg. unbrauchbar	N }	
2 10	460	706	— 22.3		N }	
2 15	200	..	— 20.1		N }	
2 25	5	750.6	— 20.4	..	NNW 10	

Nr. 25. 23. Januar. 1 Drachen (4 m²), 1750 m Draht.

1 ^p 12	5	748.5	— 27.4	..	NW 8	Bew. abnehmend 4—2° a-str, \rightarrow^0 . Beim Aufstieg Inversion zwischen Erde und 200 m wie angegeben, im Abstieg dafür zwischen Erde und 50 m auf — 25.3°. Eine weitere Inversion scheint in der Maximalhöhe erreicht zu sein, hier auch Abnahme des Windes und der Feuchtigkeit.
1 15	200	728	— 26.7	Zun.	WNW 15	
1 20	500	699	— 28.5	} Abn.	WNW 10	
1 30	680	681	— 29.3		WNW 7	
1 42	500	..	— 29.2		WNW 10	
1 50	200	..	— 26.6	..	WNW 15	
2 01	5	748.7	— 27.5	..	NW 7	

Nr. 26. 24. Januar. 1 Drachen (4 m²), 2100 m Draht.

1 ^p 02	5	758.2	— 24.7	..	NW 8	Bew. 4° a-str, Föhnwolken. Inversion auf — 23.5° in den untersten ca. 30 m. Zwischen 100 und 500 m starker Wind.
1 05	200	738	— 25.0	} Reg. unbrauchbar	WNW 15	
1 10	500	709	— 26.7		WNW 15	
1 40	630	696	— 27.8		NW 6	
1 50	500	..	— 26.5		WNW 15	
2 05	200	..	— 24.3		WNW 15	
2 16	5	758.5	— 24.4	..	NW 7	

Nr. 27. 25. Januar 1907. 1 Drachen (4 m²), 2350 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
2 ^p 14	5	763.5	— 25.9	..	NW 10	Bew. 4° a-str, Föhnwolken (im W), fr-cu (über der Kold. I.), ⇌°. Schon den ganzen Tag über periodische Schwankungen der Windstärke. Beim Abstieg hat es in den untersten 100 m abgeflaut, so dass der Drachen zuletzt herunterfällt. Bald nach Schluss frischt der Wind unten wieder auf. — Teilweise künstliche Beleuchtung.
2 16	200	743	— 26.5	Reg. un- brauch- bar	NW 15	
2 20	500	713	— 28.5		NW 16	
2 28	1000	665	— 33.2		NNW 18	
2 30	1170	649	— 34.5		NNW 18	
2 40	1000	..	— 32.8		NNW 18	
3 50	500	..	— 28.0		NW 16	
4 00	200	..	— 26.9		NW 15	
4 13	5	764.3	— 26.5	..	WNW 5	

Nr. 28. 30. Januar. 1 Ballon, 300 m Draht.

3 ^p 44	5	766.1	— 31.0	..	NNE fast C	Bew. 3° str-cu, langsam aus S zunehmend. — Beim Füllen zerreißt der erste Ballon. Der zweite muss erst in der Messe aufgethaut und ausgebreitet werden, wird dann hinausgetragen und sehr schnell gefüllt. — Aufstieg bei künstlicher Beleuchtung.
3 48	200	746	— 27.6	Reg. un- brauch- bar	SSE 4	
3 50	250	740	— 27.0		SSE 5	
3 52	200	..	— 27.3		SSE 4	
4 00	5	766.0	(ca. — 31.0)	..	....

Nr. 29. 4. Februar. 1 Drachen (7 m²), 1050 m Draht.

11 ^a 45	5	759.3	— 21.2	..	N 5—9	Bew. 4—3° a-str, str-cu, meist ⇌°. Wind überall sehr böig, der Drachen fällt abwechselnd herunter und zieht dann wieder 50 kg. Mit der Höhe Windabnahme. Inversion bis ca. 50 m, hier Windmaximum. — Beim Zusammensetzen des Drachens bekommt ein Teilnehmer Fusskrämpfe in Folge der Kälte, ein anderer Frostschäden.
12 00	200	740	— 20.6	Reg. un- brauch- bar	N 5—12	
12 10	340	726	— 22.0		N 4—7	
12 13	200	..	— 20.8		N 5—12	
12 20	5	759.5	..	..	....

Nr. 30. 6. Februar. 1 Drachen (6 m²), 2700 m Draht.

1 ^p 40	5	746.2	— 23.4	..	NW 12	Bew. 10 ² ni ⇌ ² *. Während des ganzen Aufstieges unten NW 12 m p. s., erst zum Schluss flaut es ab. Windmaximum von 22 m p. s. bei 300 m. Oberhalb 800 beträchtliche Abnahme. Durch den Treibschnee ist der Russ völlig von der Registriertrommel entfernt, die Kurve aber trotzdem sichtbar. Beim Abstieg ist die Uhr stehen geblieben. Beim Zusammensetzen des Drachens bekommt man Frostschäden an den Fingerspitzen.
1 42	200	727	— 24.6	Reg. un- brauch- bar	N 18	
1 44	500	698	— 26.3		N 18	
2 00	920	658	— 28.8		N 12	
3 17	5	747.7	— 23.4	..	WSW 8	

Nr. 31. 8. Februar. 1 Drachen (6 m²), 2650 m Draht.

1 ^p 30	5	755.1	— 28.6	..	NW 8	Bew. 4° a-str, ⇌°. Uhr gleich beim Aufstieg stehen geblieben. Tiefster Druck und niedrigste Temperatur sind als zusammengehörig betrachtet, die übrigen Temperaturen sind interpoliert. Die Maximalhöhe ist durch Winkelmessung kontrolliert. — Beim Einholen bekommt man Frostschäden im Gesicht.
..	200	..	(— 28.9)	..	NNW 9	
..	500	..	(— 29.7)	..	NNW 10	
..	1000	..	(— 31.2)	..	N 10	
ca. 2 ^p 15	1400	620	— 32.3	..	N 10	
2 46	5	754.5	— 27.6	..	NW 10	

Nr. 32. 11. Februar 1907. 2 Drachen (10 m²), 5200 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
10 ^a 10	5	755.1	— 20.1	..	NWzN 7—8	Bew. 8—9 ¹ str, a-str (Wogen SSW—NNE), Föhnwolken. Basis des str ca. 1400 m., Apparat und die obersten 1050 m Draht sind mit Reif bedeckt. Wind unten schon um 11 ^a nur noch 4 m p. s., um 11 ¹ / ₄ schwacher E (!), am Schluss C. Im Einholen fallen beide Drachen bei Erreichen der unteren stillen Luftschicht (nur 100 m dick!) aufs Meer- eis. — Temperatur- und Feuchtigkeitsregistrierung versagen wegen Zusammenhakens der Federn.
10 13	200	..	..	..	NNW 10
10 16	500	..	..	..	NNW 10
10 20	1000	..	..	..	NzW 9
10 25	1500	..	..	..	NzW 9
11 20	1720	596	..	..	NzW 9
1 ^p 15	5	755.1	— 22.7	..	C	

Nr. 33. 16. Februar. 1 Drachen (6 m²), 3670 m Draht.

1 ^p 15	5	747.0	— 17.5	..	NW 7	Bew. 9 ² str. Basis 700 m, zum Schluss Bew. 10 ² ni *°, bisweilen \rightarrow^2 . Beim Aufstieg Inversion von — 20.6 auf — 17.3 zwischen 600 und 950, im Abstieg zwischen 750 und Maximalhöhe von — 21.8 auf — 17.9, mit Temperaturschwankungen (Luftwogen). Im Abstieg ausserdem geringe Inversion zwischen 200 und 300 m. Instrument, Drachen und Draht schwer mit Rauhreif belastet (Drachenschnüre 1 cm dick), Drachen zieht schliesslich mehr als 60 kg (Grenze des Zugmessers) und muss mit 3 km Draht heruntergelaufen werden.
1 18	200	728	— 19.5	Regist. wegen Rauh- reifes un- brauch- bar	NNW 10	
1 23	500	699	— 20.4		NNW 15	
1 30	1000	653	— 17.6		NzW 15	
1 32	1040	650	— 17.9		NzW 15	
1 40	1000	..	— 19.9		NzW 15	
2 40	500	..	— 19.5		NNW 15	
3 10	200	..	— 19.5		NNW 15	
4 37	5	748.0	..	..	NW ca. 8 böig

Nr. 34. 17. Februar. 1 Drachen (4 m²), 2600 m Draht.

1 ^p 28	5	756.0	— 23.7	..	NzW 14	Bew. 3° fr-str, a-str, \rightarrow^{1-2} . Um 2 ^p unten 17 m p. s. gemessen. Beinahe isotherm bis zur Maximalhöhe. Bei 950 m starke Windabnahme. Das Aspirations-Psychrometer wird durch den Wind auf die Erde geschleudert und zerbricht. Der Drachen stürzt beim Einholen mit ca. 60 kg Zug herab. Beim Zurückholen gehen 2 Mann fehl und finden das Schiff erst nach längerem Suchen. Fast alle Beteiligten bekommen Frostschäden im Gesicht.
1 30	200	736	— 23.5	Reg. un- brauch- bar	N 20	
1 35	500	707	— 22.8		N 20	
1 45	1000	660	— 23.1		N 17	
2 00	1050	656	— 23.0		N 16	
2 37	5	755.9	..	..	NzW 15

Nr. 35. 19. Februar. 1 Drachen (4 m²), 1940 m Draht.

1 ^p 07	5	759.9	— 27.5	84	NW 6	Bew. 3° a-str. Starker Flimmer an den Koldewey-Inseln. Beim Aufstieg Inversion zwischen Erde und 200 m wie angegeben, beim Abstieg zwischen Erde und 30 m auf — 23.1°. Überall zeitliche Schwankungen der Temperatur. Windmaximum von 7 m p. s. (im Aufstieg) bei ca. 50 m, Minimum von 4—5 m p. s. bei 210. Drachen wird durch Einholen höher
1 32	200	740	— 25.4	Abn.	NNW 5	
1 48	200	..	— 24.2		NNW 5	
1 50	500	710	— 26.4	Zun.	N 9	
2 25	900	672	— 27.9		NzE 10	
2 35	500	..	— 25.7	..	N 9	
2 40	200	..	— 23.9	..	NNW 6	
2 49	5	759.8	— 27.1	..	NNW 9	

Nr. 35. 19. Februar 1907. Fortsetzung.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
						geworfen und findet oben wieder mehr Wind. Kurz nach Schluss unten fast C. — Der Drachen reisst unmittelbar über der Erde ab (Kink im Draht) und havariert schwer beim Herabfallen.

Nr. 36. 23. Februar. 1 Ballon, 410 m Draht.

2 ⁰⁰ 3	5	744.4	— 27.8	..	NW	1	Bew. 3 ⁰⁻¹ a-cu, a-str, str-cu. Inversion bis 200 m wie angegeben, darüber Isothermie und Windänderung. Wind unten abflauend, Temperatur fallend. — Beim Füllen ist der Ballon durch Brechen des gefrorenen Firnisses so undicht geworden, dass er sich trotz grösster Schnelligkeit des Arbeitens nicht halten kann, sondern herunterfällt. Er wird sofort repariert und nachgefüllt (siehe nächsten Aufstieg).
2 12	200	725	— 25.5	..	N	1—2	
2 15	260	719	— 25.5	..	N	1—2	

Nr. 37. 23. Februar. 1 Ballon, 1330 m Draht.

3 ⁰¹	5	744.3	— 29.6	..	C		Bew. 3 ⁰ a-str, Wogen N—S. Im Aufstieg Inversion bis 220 m auf — 26.0° (im Abstieg bis 250 m auf — 25.4°), darüber Abnahme um ca. 1/4° bis 300 m, weitere Isothermie bis 400 m; darüber weitere Zunahme bis zur Maximalhöhe. Bis ca. 250 m leichter Nordwind, darüber starke Drehung. Die kleine Temperaturabnahme, welche die Inversion unterbricht, scheint durch Wellenbewegungen und vertikales Durch-einanderwirbeln der Luft an der Grenzfläche der beiden verschieden strömenden Luftschichten hervorgerufen zu sein.
3 06	200	724	— 26.3	} Abn.	N	1	
3 12	500	695	— 25.0		ESE	2	
3 22	700	677	— 23.5		SE	3	
3 27	500	..	— 25.3	..	ESE	2	
3 31	200	..	— 26.5	..	N	1	
3 35	5	744.3	— 30.3	94	NNW	1/2	

Nr. 38. 26. Februar. 1 Drachen (3 m²), 2090 m Draht.

2 ²⁵	5	757.0	— 27.9	..	NWzW 12-13		Bew. 3 ¹ a-str \rightarrow ⁰⁻¹ . Zwischen Erde und 200 m geringe Inversion wie angegeben. Windmaximum von ca. 22 m p. s. bei 150 m. — Beim Aufbauen des Drachens werden mehrere kleine Reparaturen nötig, die über eine Stunde dauern (!). Das Arbeiten draussen liegt an der Grenze des Möglichen. Beim Einholen reisst in 50 m über der Erde die Fesselung, der Drachen fällt aufs Meer, wo er vom Winde auf die hohe Kante gestellt und wie eine Scheibe fortgerollt wird. Trotz sofortiger Jagd im Dauerlauf verschwindet er vor uns im Schneetreiben, und wird erst nach längerem Suchen auf der anderen Seite des Hafens in Lee einer
2 27	200	737	— 27.6	} Reg. unbrauchbar	NWzW 20-22		
2 30	500	707	— 28.4		NWzW 18		
2 40	840	674	— 29.0		NWzW 17		
2 50	500	..	— 28.4		NWzW 18		
2 56	200	..	— 26.5	..	NWzW 20-22		

Nr. 38. 26. Februar 1907. Fortsetzung.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
						Eisscholle sehr zertrümmert wieder gefunden. Der Apparat, der herausgefallen war, wurde gleichfalls leicht beschädigt wiedergefunden. Registrierung durch Treibschnee etwas ausgewischt. Keine Schlussablesung.

Nr. 39. 6. März. 1 Drachen (6 m²), 1500 m Draht.

10 ^a 09	5	754.2	— 28.6	84	NNW 8	Bew. 7—6 ¹ \Rightarrow^0 , str (erreicht), ci,
10 20	200	734	— 27.5	an- schei- nend keine Ände- rung	NW 7	\oplus^0 , bisweilen \Rightarrow^0 . Zwischen Erde
10 30	500	704	— 30.4		NW 8	und 100 m Inversion auf — 27.2°
10 40	775	677	— 31.2		WNW 9	(im Abstieg etwas verstärkt), ferner
10 45	500	..	— 30.1		NW 8	geringe Inversion zwischen 500 und
10 55	200	..	— 27.0		NW 7	580 m, verbunden mit geringer Wind-
11 02	5	754.5	— 27.9	83	WNW 5	zunahme, möglicherweise obere Grenze des str. In den Wolken sammelt sich etwas Schnee im Ap- parat.

Nr. 40. 7. März. 1 Drachen (4 m²), 1150 m Draht.

1 ^p 12	5	757.4	— 26.9	84	WNW 11	Bew. 8—9 ⁰⁻¹ a-str, \Rightarrow^0 . Inversion
1 16	200	737	..	..	WNW 10	zwischen Erde und 70 m auf — 25.2°
1 30	420	715	— 26.5	Abn.	WNW 4	Zwischen 300 m und Maximalhöhe
1 38	200	..	— 26.5	..	WNW 10	Inversion von — 27.2° auf — 26.5°
1 43	5	757.4	— 26.1	86	NWzW 8	(wohl nicht erschöpft), verbunden mit starkem Abflauen des Windes. Am Schluss dreht der Wind unten, so dass um 2 ^p NNW 8 m p. s. ge- messen wird. *) Wegen zu schnellen Steigens des Drachens nicht auswertbar.

Nr. 41. 16. März. 1 Drachen (4 m²), 1230 m Draht.

9 ^a 50	5	753.0	— 18.1	..	WNW 9	Bew. 1° str-cu, \Rightarrow^0 . Stark wech-
9 55	200	734	— 15.1	Reg. un- brauch- bar	WNW 9	selnde, bisweilen sehr schöne Spie-
10 10	425	712	— 16.4		WNW 5	gelungen (nach oben) auf dem Meer-
10 25	200	..	— 15.8		WNW 9	eise. Inversion zwischen Erde und
10 35	5	753.1	— 17.9	..	WNW 9	260 m auf — 15.0°, unterbrochen durch geringe Isothermie bei ca. 100 m. Hier Windmaximum von ca. 10 m p. s. Oberhalb der Inver- sion starke Windabnahme bis zur Maximalhöhe.

Nr. 42. 18. März. 1 Drachen (4 m²), 1230 m Draht.

8 ^a 19	5	753.5	— 22.1	91	WNW 6	Bew. 3° a-cu, str, \Rightarrow^0 , anfangs \Rightarrow^0 .
8 27	200	734	— 18.2	Reg. un- brauch- bar	NW 8—9	Im \Rightarrow^0 . Inversion bis zur Maximal-
8 55	500	705	— 16.6		NWzN 7	höhe, Temperaturen in allen Höhen
9 03	200	..	— 19.1		NW 8—9	schwankend. Wind unten flaut gleich
9 09	5	753.5	— 22.4		C	nach Beginn ab, um 8 ³ / ₄ kommt schwacher Südwind auf, der später in SW und C übergeht. Beim Ab- stieg zeigt sich, dass diese Schicht nur 50 m dick ist. Als der Drachen sie erreicht, fällt er herunter und havariert. Bald nach Schluss kommt auch unten wieder WNW auf.

Nr. 43. 20. März 1907. 1 Drachen (4 m²), 1780 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
1 ^p 42	5	753.0	— 17.2	69	WNW 7	Bew. 3° fr-str. Von 700 m bis zur Maximalhöhe Isothermie mit Schwankungen der Temperatur und des Windes, wahrscheinlich obere Grenze des fr-str. *) Zu kurze Zeit nach dem Herausbringen des Apparates aus dem Hause. Apparat anscheinend noch nicht abgekühlt.
1 45	200	734	*)	Reg. un- brauch- bar	NW 10	
1 50	500	705	— 19.3		NW 8	
2 00	760	681	— 20.7		NWzN 5—8	
2 10	500	..	— 19.7		NW 8	
2 20	200	..	— 17.7		NW 10	
2 24	5	753.1	— 17.2	68	WNW 6	

Nr. 44. 25. März. 1 Drachen (4 m²), 880 m Draht.

8 ^a 00	5	741.4	— 19.4	..	NWzN 4	Bew. 10 ⁰⁻¹ ni *° ⊕°. *) Zu kurze Zeit nach dem Herausbringen des Apparates aus dem Hause.
8 50	200	722	*)	Reg. un- brauch- bar	WNW 7	
9 05	300	712	— 21.1		WNW 5	
9 08	200	..	— 20.6		WNW 6	
9 14	5	741.5	— 19.4	..	NWzN 2	

Nr. 45. 9. April. 1 Drachen (4 m²), 2730 m Draht.

6 ^p 18	5	761.6	— 17.4	..	NNW 7	Bew. 3° a-str. Im Aufstieg Inversion zwischen Erde und 100 m auf — 16.3°, im Abstieg verschwunden. Ausserdem Inversion zwischen 200 und 300 m auf — 17.0 (im Aufstieg, im Abstieg auf — 17.6). Zwischen 600 m und der Maximalhöhe weitere Inversion von ca. — 19.5° auf ca. — 17.0, mit starken Schwankungen der Temperatur und Luftwirbeln, die den Drachen nach mehreren Kopfsprüngen auf den Rücken werfen. Alle Inversionen sind mit Windzunahme verbunden. *) Zu schnell durchstiegen.
6 20	200	742	— 17.3	Ab- nahme	NNW 10	
6 23	500	713	— 18.3		NNW 13	
..	1000	667	*)		....
6 33	1130	656	— 17.9		NNW 16	
6 35	1000	..	— 16.6	..	NNW 16	
7 28	500	..	— 18.9	..	NNW 13	
7 35	200	..	— 19.2	..	NNW 10	
7 40	5	762.4	— 17.9	..	....

Nr. 46. 12. April. 1 Drachen (4 m²), 600 m Draht.

1 ^p 10	5	778.6	— 22.0	..	W 4	Bew. 1° a-str. Geringe Inversion zwischen Erde und 30 m, darüber fast isotherm.
1 20	200	758	— 21.4	Reg. un- brauch- bar	W 6	
1 23	290	749	— 21.8		W 5	
1 25	200	..	— 21.4		W 5	
1 29	5	778.6	..	..	WNW 3

Nr. 47. 19. April. 1 Drachen (4 m²), 1900 m Draht.

3 ^p 08	5	752.9	— 22.0	..	WNW 6	Bew. 7 str-cu, ci-str. Zwischen Erde und 100 m Inversion auf — 21.0. In der Maximalhöhe sprunghafte Windabnahme, so dass der Drachen auch durch Einholen nicht hochzuwerfen ist.
3 10	200	733	— 21.3	geringe Ab- nahme	WNW 8	
3 18	500	704	— 23.9		WNW 8	
3 40	690	686	— 24.7		WNW 5	
3 50	500	..	— 23.7		WNW 8	
4 05	200	..	— 21.3	..	WNW 8	
4 20	5	752.5	— 22.0	..	W 4	

Nr. 48. 23. April. 1 Drachen (6 m²), ca. 500 m Draht.

12 ^m 25	5	752.4	— 12.3	..	WNW 12	Bew. 3° ci-cu, a-cu. Föhn (um 2° bei demselben Wind 61 % relative Feucht.). Wind sehr böig, mit der Höhe abnehmend und stark drehend.
12 40	200	734	— 12.8	..	NNW 5—8	

Nr. 49. 10. Mai 1907. 1 Drachen (6 m²), 1240 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
10 ^a 23	5	772.4	— 7.8	..	WNW 6	Bew. 1° ci-str.
10 28	200	753	— 8.0	Reg. un- brauch- bar	NW 6	
10 40	500	725	— 9.3		NNW 6	
10 42	565	719	— 9.9		NNW 6	
10 44	500	..	— 9.5		NNW 6	
10 52	200	..	— 8.3		NW 6	
10 56	5	772.4	— 7.0	..	WNW 6	

Nr. 50. 13. Juni. 1 Ballon, 2400 m Draht.

8 ^p 40	5	756.9	+ 0.6	100	ESE 1	Bew. 4° a-cu, ci, von 9 ^p ab tritt str (gehobener \equiv) auf. obere Grenze auf 300 m geschätzt (hier auch Feuchtigkeitssprung in der Registrierung). Inversion auf + 2.8° bei 750 m, unterbrochen durch Isothermie (im Abstieg geringe Abnahme) zwischen 300 und 500 m. — Die eingeklammerten Temperaturen sind wohl infolge Nachhinkens zu hoch.
8 42	200	739	+ 1.3	100	E 1—2	
8 44	500	712	+ 2.5	< 74	SE 1—2	
8 47	1000	669	(+ 2.3)	62	SSE 1—2	
8 52	1500	628	(+ 0.1)	48	S 1—2	
8 56	1670	617	(— 1.5)	42	S 1—2	
9 00	1500	..	— 1.3	43	S 1—2	
9 20	1000	..	+ 0.9	56	SSE 1—2	
9 28	500	..	+ 2.3	55	SE 1—2	
9 31	200	..	+ 1.6	> 85	E 1—2	
9 34	5	757.0	+ 0.4	100	östlich fast C	

Nr. 51. 15. Juni. 1 Drachen (6 m²), 2440 m Draht.

4 ^p 25	5	754.0	+ 6.3	..	NNW 0—8	Bew. 4° ci; Föhn, unten oft abflauend auf C, bisweilen in schwachen östlichen Wind übergehend. Im Aufstieg Inversion zwischen 800 und 1000 m von + 0.7 auf + 1.1°, im Abstieg zwischen 700 und 850 m von + 1.7 auf + 2.3°.
4 27	200	736	+ 4.8	45	NNW 10	
4 30	500	710	+ 3.4	44	NNW 12	
4 36	1000	667	+ 1.1	41	NNW 10	
4 50	1260	646	— 0.3	34	NNW 10	
5 10	1000	..	+ 1.4	31	NNW 10	
5 25	500	..	+ 2.8	31	NW 12	
5 30	200	..	+ 4.6	32	NW 10	
5 33	5	754.0	+ 5.7	42	WNW 7—8	

Nr. 52. 16. Juni. 1 Drachen (6 m²), 1940 m Draht.

10 ^a 27	5	756.2	+ 5.9	48	NW 8—9	Bew. 1° a-str (am E-Horizont). Der Wind hat Föhncharakter, ist aber gleichmässiger als beim vorigen Aufstieg. — Sehr geringe Inversion, im Aufstieg zwischen 500 und 550 m, im Abstieg 600 und 650 m, verbunden mit Windabnahme.
10 29	200	738	+ 4.7	44	NNW 12	
10 35	500	712	+ 2.5	43	NNW 11	
11 00	900	677	+ 0.5	43	NNW 8	
11 30	500	..	+ 3.0	42	NNW 11	
11 45	200	..	+ 5.7	42	NNW 12	
12 ^a 10	5	756.3	+ 6.2	49	NW 7	

Nr. 53. 16. Juni. 1 Ballon, 2540 m Draht. Automobil als Motor.

8 ^p 10	5	757.2	+ 2.7	73	C	Bew. 0. Inversion zwischen Erde und 400 m auf + 5.5°, und zwischen 700 und 860 m von + 4.3 auf + 4.6° (im Abstieg auf + 4.3° in derselben Höhe, unterer Wert nicht angebbar). Die eingeklammerten Temperaturen sind wahrscheinlich zu hoch infolge Trägheit des Thermographen bei zu geringer Aspiration. Beim Abstieg bleibt die Uhr des Instruments in ca. 700 m Höhe stehen.
8 20	200	739	+ 4.9	60	C	
8 25	500	713	+ 4.8	52	NW 1	
8 29	1000	670	(+ 4.2)	41	NW 3	
8 35	1500	630	(+ 1.3)	42	NW 2	
8 38	1630	619	(— 0.6)	43	NW 2	
8 39	1500	..	— 0.7	43	NW 2	
8 50	1000	..	+ 3.2	33	NW 3	
..	500	Uhr stehen geblieben				
..	200					
9 18	5	757.3	+ 3.4	72	C	

Nr. 54. 18. Juni 1907. 1 Ballon, 2500 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
6 ^p 43	5	753.1	+ 0.1	100	SSE } fast	Bew. 10 ² ≡ 1-2, darüber Inversion, im Aufstieg zwischen 200 und 1000 m wie angegeben, im Abstieg zwischen 100 und 600 m von +1.2 auf +5.9°. Schmelzendes Eis am Draht. Die eingeklammerten Temperaturen sind wahrscheinlich zu hoch.
6 45	200	735	- 0.3	100	S } C	
6 48	500	708	+ 4.5	70	SSW 2	
6 55	1000	666	(+ 6.5)	45	SW 2	
7 05	1500	626	(+ 5.2)	37	WSW 2-3	
7 15	1800	603	(+ 1.7)	36	WSW 2-3	
7 20	1500	..	+ 0.7	36	WSW 2-3	
7 30	1000	..	+ 3.6	35	SW 2	
7 42	500	..	+ 5.4	40	SSW 2	
7 50	200	..	+ 1.5	> 60	S } fast	
8 07	5	752.7	+ 1.7	100	S } C	

Nr. 55. 20. Juni. 4 Drachen (19 m²), 6800 m Draht. Automobil als Motor.

10 ^a 09	5	749.0	+ 3.4	73	NW 7	Bew. 0. Inversion zwischen Erde und 700 m auf + 9.6°, unterbrochen durch geringe Abnahme bei 150 m (im Aufstieg; beim Abstieg mangelt durch Herunterfallen des Drachens die Aspiration). Ferner sehr geringe Inversion bei 1100 m. Endlich beginnt bei 1600 m (+ 3.8°) eine neue Inversion, deren Betrag nicht feststellbar ist, da von ca. 1800 m ab Temperatur- und Druckfedern zusammenkleben. Die Temperatur in 2000 m Höhe ist aus demselben Grunde jedenfalls zu niedrig. Während des Abstieges flaut der Wind in allen Höhen stark ab. Um 12 ^m 45 herrscht unten fast C, um 1 ^p 10 SE 2-3 m, um 1 ^p 45 schwacher SSW, später wieder C. Alle Drachen fallen trotz schnellsten Einholens herunter, der oberste Hilfsdrachen muss auf dem Lande jenseits des Hafens abgenommen werden.) Wegen mangelnder Aspiration (Herunterfallens des Drachens) nicht brauchbar.
10 12	200	731	+ 6.4	50	WNW 10	
10 15	500	705	+ 9.0	43	WzN 15	
10 45	1000	664	+ 7.4	27	W 8	
11 15	1500	624	+ 4.1	26	WzN 8	
1 15	2000	587	(> + 1.1)	26	WzN 7	
1 50	1500	..	+ 3.4	29	WzN 6	
2 20	1000	..	+ 7.4	31	WNW 6	
2 35	500	..	+ 7.6	38	WNW 4	
2 40	200	..	*)	40	WNW 3	
3 ^p 50	5	749.8	+ 4.6	76	C	

Nr. 56. 21. Juni. 1 Drachen (5 m²), 550 m Draht.

11 ^a 30	5	753.7	+ 3.1	79	E 7	Bew. 0. Typische Verhältnisse für Ostwind. Mit der Höhe Abnahme und Linksdrehung des Windes. Inversion bis zur Maximalhöhe (wohl nicht erschöpft).
11 50	200	736	+ 4.1	60	NEzN 4	
12 ^m 50	5	753.8	+ 2.9	77	EzN 6-8	

Nr. 57. 23. Juni. 1 Drachen (5 m²), 1200 m Draht.

2 ^p 46	5	757.6	+ 5.7	63	NE 6	Bew. 8 ⁰⁻¹ ci, a-cu, str. Typische Verhältnisse für Ostwind. Von 200 m ab geringe Inversion mit anschließender Isothermie bis 350 m, verbunden mit Feuchtigkeitsfall und Windabnahme.
2 50	200	740	+ 3.5	60	NE 5	
3 00	500	713	+ 2.2	60	NNE 3-4	
3 15	200	..	+ 3.0	70	NE 5	
4 00	5	757.5	+ 4.7	71	NE 6	

Nr. 58. 25. Juni 1907. 1 Ballon. 1400 m Draht. Automobil als Motor.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
8 ^p 42	5	757.0	+ 2.9	94	} südlich { fast C	Bew. 2° ci-str, str-cu, ≡ nähert sich langsam aus S und E. Zwischen 200 und 350 m Inversion auf + 3.7°, verbunden mit Feuchtigkeitsfall (wohl obere Grenze der ≡-Schicht).
8 46	200	739	+ 2.0	96		
8 50	500	712	+ 3.3	90		
8 55	790	687	+ 1.5	88		
9 00	500	..	+ 3.3	99	} südlich { fast C	
9 05	200	..	+ 1.9	96		
9 20	5	756.9	+ 2.2	96		

Nr. 59. 27. Juni. 1 Drachen (5 m²), 1050 m Draht. Automobil als Motor.

1 ^p 28	5	761.3	+ 1.1	86	ESE	6	Bew. 5 ⁰⁻¹ a-cu, a-str, str-cu, fr-str (im S und E als ≡ auftretend), mit zurückbleibenden Köpfen. Von 220 m bis zur Maximalhöhe Inversion von - 0.1° auf + 2.1°, verbunden mit Drehung und Abnahme des Windes und Feuchtigkeitsfall (obere Grenze des fr-str bezw. ≡ wohl bei 250 m).
1 35	200	743	+ 0.0	100	ENE	7	
2 00	310	733	+ 2.1	83	NE	4-5	
2 20	200	..	+ 0.0	97	ENE	7	
2 38	5	761.2	+ 0.6	96	ESE	6	

Nr. 60. 1. Juli. 1 Drachen (5 m²), 600 m Draht.

6 ^p 50	5	758.2	+ 1.3	90	EzS	5	Bew. 10 ⁰⁻¹ str, fr-str, a-str. Zwi- schen ca. 100 m und der Maximal- höhe Isothermie, verbunden mit ge- ringer Feuchtigkeitsabnahme und Windabnahme. Windmaximum von 6 m p. s. bei 100 m.
7 30	200	740	+ 0.1	81	ENE	4	
7 58	5	..	+ 0.8	95	EzS	5	

Nr. 61. 4. Juli. 1 Drachen (5 m²), 2000 m Draht. Automobil als Motor.

8 ^p 38	5	761.9	+ 6.2	60	W	7	Bew. 1° ci, a-str. Das scheinbare Steigen der Temperatur bis 200 m Höhe dürfte zeitlicher Änderung zu verdanken sein, also keine Inver- sion. Während der Drachen in der Maximalhöhe ist, flaut der Wind hier unter Drehung stark ab, so dass schleunigst eingeholt werden muss.
9 00	200	744	+ 6.9	50	NW	6	
9 15	500	717	+ 4.1	52	NW	8	
9 33	1000	674	— 0.1	61	} zuerst NW	10	
9 34	1065	669	— 0.2	62			
9 35	1000	..	— 0.1	63	} dann NNW	6	
10 05	500	..	+ 4.4	56				NW	8
10 10	200	..	+ 7.3	52	NW	6	
10 30	5	761.7	+ 7.9	50	WNW	4	

Nr. 62. 6. Juli. 2 Drachen (11 m²), 4150 m Draht. Automobil als Motor.

12 ^p 59	5	759.2	+ 10.7	51	NNW	4-5	Bew. 8° a-str (Decke), str-cu. Wind unten schwach und sehr wechselnd. Um 2 ^p 30 W, um 2 ^p 45 WNW. — Ap- paratdrachen abgerissen, Drachen, Apparat und 500 m Draht verloren.
1 30	200	..	..	..	N	5-6
2 00	500	..	..	..	NW	7
2 30	1000	..	..	..	NW	8
3 00	1500	..	..	..	NNW	12
3 ^p 30	2000	..	..	..	NNW	14

Nr. 63. 12. Juli. 1 Drachen (5 m²), 1900 m Draht.

7 ^p 20	5	767.9	+ 5.8	80	NNW	9	Bew. 10° ni ☉. Geringe Inver- sion zwischen 350 und 500 m, ver- bunden mit geringem Feuchtigkeits- fall. Oberhalb 500 m starke Wind- abnahme.
7 30	200	750	+ 4.6	81	N	15	
7 35	500	723	+ 3.8	79	N	14	
7 50	795	697	+ 2.1	83	NzE	7	
8 00	500	..	+ 3.8	83	N	13	
8 05	200	..	+ 4.3	85	N	14	
8 20	5	767.9	+ 5.8	80	NzW	8	

Nr. 64. 14. Juli 1907. 1 Ballon, 2400 m Draht. Automobil als Motor.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
1 ^p 45	5	765.5	+ 3.5	85	südl. fast C	Bew. 7 ⁰⁻¹ a-cu, str-cu, ≡ (von S her in den Hafen hineintreibend, um 3 ^p 13 die Station erreichend). Zwischen ca. 50 und 180 m Inversion auf + 5.0° (obere Grenze der ≡-Schicht bei ca. 100 m). Ferner Inversion zwischen 1400 und 1600 m von - 2.5° auf - 0.5° (im Abstieg von - 2.8 auf + 0.1° in derselben Höhe), und endlich von 2080 m bis zur Maximalhöhe von - 2.8° auf + 4.7° (im Aufstieg; Abstiegswerte wegen Nachhinkens unbrauchbar), verbunden mit starkem Feuchtigkeitsfall (wohl obere Grenze des str-cu). — Die Abstiegswerte für 2000 m sind infolge Nachhinkens des Instruments unbrauchbar.
1 53	200	747	+ 4.9	76	S 3	
1 58	500	720	+ 3.9	74	S 2	
2 03	1000	677	+ 2.2	70	SW 1	
2 12	1500	637	- 1.5	69	W 2	
2 22	2000	598	- 2.4	70	SW 1	
2 30	2275	578	+ 4.7	40	S 1	
2 32	2000	..	(+ 0.2)	(43)	SW 1	
2 36	1500	..	- 2.0	55	W 2	
2 40	1000	..	+ 1.8	68	SW 1	
2 45	500	..	+ 3.8	72	S 2	
2 48	200	..	+ 4.8	75	S 3	
3 13	5	765.4	+ 2.2	96	südl. fast C	

Nr. 65. 16. Juli. 1 Drachen (5 m²), 1000 m Draht.

7 ^p 46	5	763.8	+ 6.2	58	W 6	Bew. 2—3° a-str, Föhnwolken (verschwindend, im W). Inversion zwischen Erde und 150 m auf + 9.3° im Aufstieg, + 9.1° im Abstieg, darüber Feuchtigkeitsabnahme und Windabnahme. Wind flaut überall mit der Zeit ab.
7 50	200	746	+ 9.2	50	WNW 6	
8 10	375	730	+ 7.4	41	WNW 5	
8 20	200	..	+ 8.8	42	WNW 5	
9 02	5	764.2	+ 6.5	57	WNW 3—4	

Nr. 66. 18. Juli. 1 Drachen (5 m²), 900 m Draht.

9 ^a 45	5	759.3	+ 2.2	87	ESE 7—8	Bew. 4 ¹ zunehmend auf 6—8 ¹ ci (aus SW), str (gehobener ≡) aus E, die obersten Fetzen aus NE. Zwischen 200 m und der Maximalhöhe starke wogenartige Schwankungen der Temperatur, wahrscheinlich obere Grenze des str bei 300 m.
9 55	200	741	+ 2.3	96	E 7	
10 02	290	733	+ 2.0	100	NE 4	
10 08	200	..	+ 1.3	100	E 7	
10 40	5	759.3	+ 2.2	87	ESE 7	

Nr. 67. 23. Juli. 2 Drachen (10 m²), 2400 m Draht.

4 ^p 36	5	760.4	+ 9.0	48	W 6	Bew. abnehmend 3°—0 ci-cu. Im Aufstieg Inversion zwischen Erde und 150 m auf + 14.2°, im Abstieg zwischen Erde und 200 m wie angegeben. Wind unten flaut gleich nach Beginn ab, um 5 ^p C, dann E 4—5 m p. s., um 6 ^p 50 E 7 m p. s., so dass der Hilfsdrachen bei 100—200 m in gutem E-Wind, der Apparatdrachen gleichzeitig in 700 m in gutem NW-Wind steht. Beim Einholen fällt der Apparatdrachen von 600 bis 150 m frei herab, wo er wieder im E-Wind zu stehen kommt. — Während des Aufstiegs kommt der Draht unter die Eisschollen des Hafens und muss unter dem Eise hindurch eingeholt werden. Apparatdrachen wird auf dem Eise gelandet.
4 40	200	743	+ 13.9	40	WNW 8	
4 45	500	716	+ 11.6	38	NW 8	
5 30	500	..	+ 10.8	39	NW 8	
7 00	800	691	+ 7.3	44	NW 8	
7 55	500	..	+ 7.6	44	ENE 4	
8 00	200	..	+ 8.4	46	E 6	
8 45	200	..	+ 7.1	60	E 6	
9 55	5	763.3	+ 2.3	86	ESE 5—6	

Nr. 68. 25. Juli 1907. 2 Drachen (10 m²), 3450 m Draht. Automobil als Motor.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
8 ^a 30	5	765.3	+ 5.0	54	WzS 8	Bew. 1—2° ci. Zwischen Erde und 100 m Inversion, im Aufstieg auf + 7.7°, im Abstieg auf + 8.2°. Bei 1000 m nahezu isotherm. Hier auch Windminimum.
8 55	200	747	+ 7.2	45	W 8	
9 00	500	721	+ 5.7	42	W 8	
9 30	1000	678	+ 5.3	30	WzN 6	
9 45	1500	637	+ 2.4	25	WzN 7	
9 55	1640	626	+ 1.3	24	WzN 7	
10 05	1500	..	+ 2.4	23	WzN 7	
10 30	1000	..	+ 3.5	26	WzN 6	
11 00	500	..	+ 5.7	33	WzN 7	
11 10	200	..	+ 7.4	34	WzN 7	
11 20	5	765.3	+ 6.7	47	WzN 5—6	

Nr. 69. 26. Juli. 1 Ballon, 2500 m Draht. Automobil als Motor.

10 ^a 53	5	768.8	+ 6.7	61	S fast C	Bew. 2—3° a-str (im SE), cu. Inversion zwischen 200 und 500 m (im Aufstieg nicht erkennbar, weil die Temperatur bei 200 m hier gefälscht (zu hoch) zu sein scheint). Darüber NNW-Wind. Ferner Inversion zwischen 1350 und 1500 m von + 0.7° auf die angegebenen Werte, verbunden mit Windabnahme.
11 05	200	751	(+ 7.6)	53	S 1	
11 07	500	724	+ 6.6	54	C	
11 10	1000	681	+ 3.3	56	NNW 3	
11 18	1500	640	+ 1.7	60	NNW 1—2	
11 25	2000	601	— 0.6	53	NNW 1—2	
11 32	1500	..	+ 1.3	53	NNW 1—2	
11 40	1000	..	+ 2.6	58	NNW 3	
11 47	500	..	+ 8.5	59	C	
11 50	200	..	+ 7.9	56	SSE 1	
12 ^m 15	5	769.2	+ 8.0	51	SSE 1	

Nr. 70. 27. Juli. 1 Drachen (6 m²), 1000 m Draht.

2 ^p 25	5	770.6	+ 6.6	57	W 5—6	Bew. 1° ci, str-cu. Zwischen Erde und 100 m Inversion auf + 7.0°. Ferner sehr geringe Inversion zwischen 200 und 250 m.
2 28	200	752	+ 6.6	51	W 6	
2 48	405	734	+ 5.2	56	W 4	
2 55	200	..	+ 6.6	51	W 7	
3 20	5	770.6	+ 6.4	58	WzN 8	

Nr. 71. 27. Juli. 1 Ballon, 2850 m Draht. Automobil als Motor.

8 ^o 00	5	771.4	+ 8.0	52	W	fast C	Bew. 1° a-str. Im Aufstieg Inversion zwischen Erde und 200 m, im Abstieg nicht erkennbar. Zwischen 1000 und 1200 m Isothermie, verbunden mit geringer Windzunahme. Temperatur in Maximalhöhe wohl wegen Trägheit zu hoch.
8 07	200	753	+ 8.5	49	C		
8 10	500	727	+ 5.8	49	C		
8 15	1000	684	+ 1.7	53	NW	1	
8 20	1500	643	+ 1.0	54	NNW	2	
8 25	2000	604	— 1.1	49	N	1	
8 28	2200	589	(— 2.6)	46	N	1	
8 34	2000	..	— 2.1	47	N	1	
8 38	1500	..	— 0.3	54	NNW	2	
8 45	1000	..	+ 1.7	64	NW	1	
8 55	500	..	+ 5.8	64	} nörd- lich	{ fast C	
9 00	200	..	+ 7.8	60			
9 15	5	771.5	+ 8.8	48				NNW	1

Nr. 72. 29. Juli. 1 Ballon, 2350 m Draht. Automobil als Motor.

6 ^p 40	5	771.0	+ 2.8	83	SE 1	Bew. 3—4° ci-str. Im Aufstieg Inversion zwischen 200 und 600 m von + 2.6° auf + 4.4°, im Abstieg zwischen 180 und 400 m von + 2.9 auf + 5.5°. Ausserdem bei 2100 m Inversion um ca. 2° mit starkem Feuchtigkeitsfall, die beim Aufstieg ziemlich scharf markiert ist, wäh-
6 42	200	753	+ 2.6	75	SE 1	
6 46	500	725	+ 4.1	71	C	
6 50	1000	682	+ 3.0	62	C	
6 54	1500	641	+ 1.1	50	C	
7 00	2000	603	— 1.5	55	E 2	
7 10	2280	582	— 0.8	36	E 2	
7 15	2000	..	— 0.4	35	E 2	

Nr. 72. 29. Juli 1907. Fortsetzung.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
7 ^p 20	1500	..	+ 0.6	45	C	rend beim Abstieg statt dessen die Schicht zwischen 1800 und 2200 m fast isotherm ist.
7 27	1000	..	+ 3.0	43	C	
7 30	500	..	+ 5.0	48	C	
7 35	200	..	+ 3.1	52	ESE 1	
8 20	5	771.0	+ 3.2	77	ESE 2	

Nr. 73. 3. August. 4 Drachen (17 m²), 7500 m Draht. Automobil als Motor.

2 ^p 37	5	756.7	+ 8.2	52	WNW	11	Bew. abnehmend 9—4 ⁰⁻¹ Föhnwolken (photographiert), ci. Beim Aufstieg zwischen Erde und 200 m Inversion wie angegeben. Überall starke zeitliche Änderungen. Die obere Grenze der Föhnwolken liegt bei ca. 1250 m, Temperatur hier sehr schwankend (bisweilen geringe Inversion), desgl. Wind, so dass alle Drachen in dieser Höhe unstabil werden. Zum Schluss zeitliche Windabnahme, namentlich unten, unter Drehung über N nach ENE, verbunden mit starkem Temperaturfall und Ansteigen der rel. Feuchtigkeit. — Beim Einholen reisst ein Hilfsdrachen ab.
2 45	200	739	+ 10.5	48	NW	11	
2 50	500	713	+ 8.7	47	NNW	11	
3 15	1000	670	+ 3.5	54	NNW	11	
3 45	1500	630	+ 1.0	60	NNW	12	
4 05	1500	..	+ 1.9	49	NNW	12	
4 18	2000	592	— 0.7	48	NNW	13	
4 25	2500	555	— 4.6	51	NNW	14	
4 30	3000	521	— 7.8	60	NNW	15	
4 35	3110	514	— 8.1	64	NNW	15	
4 50	3000	..	— 7.6	72	NNW	15	
5 05	2500	..	— 4.8	77	NNW	14	
5 35	2000	..	— 3.4	..	NNW	13	
5 40	1500	..	— 2.4	Reg. ver- wischt	Keine Angaben		
6 00	1000	..	— 0.6				
6 15	1500	..	— 2.4				
6 20	2000	..	— 4.9	52	NNW	12	
7 00	2000	..	— 3.8	45	NNW	12	
7 50	2000	..	— 2.9	50	NNW	12	
8 15	1500	..	— 1.6	71	NNW	11	
9 00	1000	..	— 1.2	100	NNW	10	
9 15	500	..	+ 2.1	79	NNW	9	
9 25	200	..	+ 4.8	64	N	7	
10 10	5	760.8	+ 5.5	80	ENE	8	

Nr. 74. 8. August. 1 Drachen (4 m²), 750 m Draht.

10 ^a 19	5	754.6	+ 7.6	52	NNW 3—6	Bew. 4 ⁰ a-str, fr-str. Windstärke sehr variierend.
10 35	200	737	+ 6.4	57	N	
10 42	335	725	+ 5.6	61	N	
10 50	200	..	+ 6.4	61	N	
11 31	5	754.8	+ 7.7	53	....

Nr. 75. 10. August. 1 Ballon, 2500 m Draht. Automobil als Motor.

7 ^p 30	5	758.6	+ 1.9	67	C	Bew. abnehmend 3—1 ⁰ a-str. Inversion zwischen Erde und 500 m wie angegeben. Bei 2100 m sprunghafte Zunahme der Feuchtigkeit, verbunden mit schwachem NNE-Wind und einer sehr geringen Inversion.
7 45	200	741	+ 2.8	62	NNE 1	
7 50	500	714	+ 4.0	60	NNE 1	
7 55	1000	671	+ 3.9	51	C	
8 00	1500	631	+ 3.1	41	C	
8 10	2000	593	+ 1.6	33	C	
8 20	2300	571	— 1.4	60	NNE 1	
8 35	2000	..	+ 1.0	43	C	
8 45	1500	..	+ 2.7	36	C	
8 52	1000	..	+ 3.7	32	C	
9 00	500	..	+ 4.9	32	NNE 1	
9 03	200	..	+ 4.8	33	NNE 1	
9 48	5	758.6	+ 1.0	81	C	

Nr. 76. 12. August 1907. 1 Ballon, 500 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
7 ^p 20	5	753.7	+ 3.6	77	C	Bew. 9 ¹ ni, str-cu. Inversion, Windzunahme und Feuchtigkeitsfall bis zur Maximalhöhe. In den untersten 100 m C oder sehr schwacher SE.
7 30	200	736	+ 5.3	70	N 3	
7 34	415	717	+ 6.9	60	N 5	
7 38	200	..	+ 5.8	62	N 3	
7 55	5	753.7	+ 2.5	85	SE fast C	

Nr. 77. 18. August. 2 Drachen (8 m²). 3100 m Draht.

1 ^p 02	5	745.7	+ 3.8	57	WNW 9	Bew. 10 ¹⁻² ni, ☉ ⁰⁻¹ . Wolkenbasis bei ca. 500 m, hier Windmaximum und starke Wirbelbildung. Der Hilfsdrachen macht in dieser Höhe dauernd Kopfsprünge und reisst schliesslich ab. Beim Einholen macht auch der Apparatdrachen an dieser Stelle Kopfsprünge und fällt auf das jetzt schwer zu passierende Eis des Hafens. Erst um 8 ^p geborgen. Apparat durch Seewasser stark mitgenommen. Abstiegskurve unbrauchbar.
1 20	200	728	+ 3.4	73	NW 12	
1 40	500	702	+ 2.1	100	NW 15	
1 50	1000	659	+ 0.1	100	NW 12	
2 00	1350	631	— 0.5	100	NW 12	
2 00	5	745.6	+ 4.9	71	NWzW 9	

Nr. 78. 20. August. 1 Drachen (4 m²). 1100 m Draht.

2 ^p 00	5	752.6	+ 3.5	65	WzN 7	Bew. 8 ⁰⁻¹ a-str (aus S), fr-str. Bei 500 m starke Windabnahme, wohl nahe dem oberen Rande der fr-str-Schicht.
2 13	200	735	+ 2.9	56	WNW 8	
2 16	500	708	+ 0.7	68	WNW 6	
2 25	530	705	+ 0.5	73	WNW 5	
2 28	500	..	+ 0.5	73	WNW 6	
2 36	200	..	+ 2.9	60	WNW 8	
2 55	5	752.7	+ 3.7	62	WzN 8	

Nr. 79. 22. August. 1 Drachen (4 m²). 900 m Draht.

12 ^m 41	5	758.6	+ 2.3	58	W 8	Bew. 1—2 ⁿ ci (aus SW), a-str (über der Koldewey-Insel). Von 200 m ab Zunahme der Feuchtigkeit und Abnahme des Windes.
1 02	200	740	+ 1.9	47	W 7	
1 18	405	722	+ 0.8	52	W 5	
1 20	200	..	+ 1.6	47	W 7	
1 ^p 53	5	758.4	+ 2.7	58	WSW 7	

Nr. 80. 24. August. 1 Ballon, 2180 m Draht.

7 ^p 20	5	759.8	— 0.9	71	ESE 2	Bew. 1 ⁰ ci, a-str. Kurz nach Schluss Beginn von ≡-Bildung in 100—200 m Höhe an der Koldewey-Insel. Starke Neueisbildung auf dem Meere. Im Aufstieg Inversion von — 2.1 auf — 1.4 ⁰ zwischen 950 und 1200 m, im Abstieg von — 2.1 auf — 1.7 ⁰ zwischen 950 und 1500 m.
7 22	200	742	— 1.1	61	C	
7 25	500	714	— 1.6	53	C	
7 29	1000	671	— 2.0	46	C	
7 33	1500	630	— 2.1	38	C	
7 40	2000	592	— 3.0	47	N 1	
7 50	2480	557	— 5.4	38	N 1	
7 55	2000	..	— 3.8	48	N 1	
8 00	1500	..	— 1.7	34	C	
8 05	1000	..	— 2.0	38	C	
8 10	500	..	— 1.6	43	C	
8 15	200	..	— 1.4	47	C	
8 35	5	759.9	— 1.7	100	ESE 1	

Nr. 81. 27. August 1907. 1 Ballon, 1070 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
7 ^h 20	5	762.2	+ 1.2	64	C	Bew. 2° str-cu. Inversion zwischen Erde und 200 m wie angegeben. Schwache Luftspiegelung nach oben am Horizont. [Gleichzeitig Nivellement.]
7 32	200	744	+ 2.5	60	SW 2	
7 36	500	717	+ 1.4	53	W 3	
7 40	830	688	— 1.0	60	NWzN 4	
7 44	500	..	+ 1.4	58	W 3	
7 50	200	..	+ 2.5	55	SW 2	
8 50	5	762.3	— 0.5	75	C	

Nr. 82. 31. August. 1 Drachen (7 m²), 500 m Draht.

10 ^a 38	5	764.7	— 0.8	80	WzN 5	Bew. 2—3° str-cu (Decke, abziehend im E), fr-str (an der Koldewey-Insel). Temperaturzunahme bis 200 m wohl nur durch zeitliche Änderung vorgetäuscht.
11 18	200	746	— 0.5	74	NW 5	
11 20	250	742	— 0.6	74	NW 5	
12 ^m 25	5	764.1	+ 2.0	55	WNW 3	

Nr. 83. 5. September. 1 Drachen (7 m²). 1875 m Draht.

2 ^h 00	5	748.1	+ 0.4	52	WSW 6	Bew. abnehmend 6—3° ci, zuletzt auch str-cu. Im Abstieg Inversion zwischen 150 und 200 m von + 1.7° auf + 2.6°, die beim Aufstieg nicht erkennbar ist. Bei ca. 300 m Windminimum von ca. 5 m p. s.
2 30	200	730	+ 1.2	47	WSW 6	
2 45	500	704	+ 0.2	47	WSW 7	
3 00	670	689	— 1.0	47	WSW 7	
3 10	500	..	+ 0.2	47	WSW 7	
3 20	200	..	+ 2.6	47	WSW 6	
4 12	5	747.8	+ 0.8	52	WSW 5	

Nr. 84. 6. September. 2 Drachen (11 m²), 3500 m Draht.

8 ^a 51	5	747.8	— 1.6	56	WzS 7—8	Bew. 1° a-str. Zwischen Erde und 30 m beim Aufstieg Inversion auf — 0.5°, die beim Abstieg verschwunden ist. Ferner Inversion um ca. 1° zwischen 700 und 800 m, verbunden mit Windabnahme.
9 10	200	730	— 1.5	50	W 9	
9 30	500	703	— 3.4	45	W 9	
10 30	1000	660	— 3.1	42	WSW 6	
10 55	1205	643	— 4.4	40	WSW 5	
11 02	1000	..	— 3.1	40	WSW 6	
11 30	500	..	— 1.6	38	W 10	
11 45	200	..	— 0.3	37	W 10	
12 ^m 08	5	747.1	+ 0.1	52	WzS 8—9	

Nr. 85. 8. September. 1 Drachen (7 m²), 1600 m Draht.

2 ^h 34	5	751.7	— 1.7	53	WzS 7	Bew. 4°-1 a-cu, Föhnwolken, fr-str. Im Aufstieg Inversion auf + 1.0° zwischen Erde und 30 m, im Abstieg statt dessen zwischen 150 und 200 m von — 2.0 auf — 0.9°. Darüber starke Windabnahme.
2 45	200	734	— 0.6	50	W 6	
2 50	315	723	— 1.7	56	WNW 3	
3 45	200	..	— 0.9	55	WNW 6	
4 25	5	752.1	— 1.8	58	WzN 3—4	

Nr. 86. 9. September. 1 Ballon, 2400 m Draht.

3 ^h 00	5	750.1	— 2.6	70	EzS 2—3	Bew. 1° a-str. Inversion zwischen Erde und 200 m wie angegeben, ferner zwischen 900 und 1000 m von — 4.5 auf — 3.1° (im Aufstieg; im Abstieg Isothermie zwischen 800 und 1000 m), und zwischen 1500 m und der Maximalhöhe wie angegeben.
3 06	200	732	— 1.5	63	C	
3 08	500	705	— 2.8	58	C	
3 10	1000	662	— 3.1	50	NW 3	
3 15	1500	622	— 6.2	48	NW 3	
3 20	1740	603	— 5.2	43	NW 3	
3 22	1500	..	— 6.6	44	NW 3	
3 28	1000	..	— 4.0	44	NW 3	
3 42	500	..	— 2.4	45	C	
3 48	200	..	— 0.3	45	C	
4 25	5	750.3	— 3.4	75	ESE 1	

Nr. 87. 11. September 1907. 1 Drachen (7 m²), 500 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
9 ^a 30	5	746.4	— 3.9	56	N 2—7	Bew. abnehmend 7—5 ⁰⁻¹ a-cu (aus S). Wind überall sehr böig. Unten bisweilen C.
9 50	200	728	— 4.7	..	NNE 4—5	
10 08	5	746.2	— 3.5	55	N 3—7	

Nr. 88. 12. September. 2 Drachen (11 m²), 2900 m Draht.

9 ^a 03	5	745.6	— 2.2	63	WNW 9—10	Bew. 1° a-str (weit im E), cu (über der Koldewey-Insel). Beim Aufstieg Inversion um 1½° zwischen Erde und 20 m, die beim Abstieg fast verschwunden ist. Ferner Inversion zwischen 500 und 530 m, im Aufstieg auf —3.2, im Abstieg auf —3.8, darüber sprunghafte Windabnahme. — Draht kommt auf dem Neueise fest. Beim Versuch, ihn zu befreien, bricht man ein.
9 08	200	728	— 2.7	60	WNW 10	
9 10	500	701	— 4.0	60	WNW 10	
9 45	1000	658	— 6.0	73	WNW 5—6	
10 45	500	..	— 5.0	63	WNW 10	
10 55	200	..	— 2.4	62	WNW 10	
11 18	5	746.5	— 1.4	56	WNW 9—10	

Nr. 89. 15. September. 1 Ballon, 1300 m Draht.

2 ^p 59	5	752.7	— 6.5	59	ESE 1	Bew. 0. Bis 200 m fast isotherm. Bei 350 m beginnt der Westwind mit scharfer Grenze. [Gleichzeitig Nivellement.]
3 01	200	734	— 6.5	53	C	
3 04	500	707	— 7.6	51	W 3	
3 08	750	684	— 9.2	50	NW 3—4	
3 10	500	..	— 7.8	50	W 3	
3 20	200	..	— 7.1	53	C	
3 32	5	752.6	— 7.3	67	ESE 1	

Nr. 90. 17. September. 1 Drachen (7 m²), 900 m Draht.

2 ^p 05	5	749.6	— 4.8	59	W 7	Bew. 2° ci, a-str, Föhnwolken. Wind abflauend, Drachen fällt zuletzt herunter und havariert.
2 40	200	731	— 5.1	57	W 5—6	
2 50	440	709	— 7.1	57	W 3	
2 52	200	..	— 5.6	58	W 5	
4 40	5	750.1	— 3.9	52	SW 2—3	

Nr. 91. 18. September. 3 Drachen (15 m²), 3600 m Draht.

9 ^a 18	5	755.1	— 8.5	55	WzS 5—6	Bew. 1° a-str. Inversion zwischen 750 und 1000 m, im Aufstieg von —11.8 auf —9.8°, im Abstieg von —11.3 auf —9.5. Darüber bis ca. 1200 m fast isotherm mit starken zeitlichen Schwankungen der Temperatur.
9 30	200	736	— 9.0	49	WSW 7	
9 33	500	708	— 10.7	48	WSW 7	
10 00	1000	664	— 9.8	50	W 6	
11 00	1500	622	— 11.9	47	W 6	
11 02	1555	618	— 12.3	47	W 6	
11 10	1500	..	— 11.7	47	W 6	
11 30	1000	..	— 9.5	49	W 6	
11 45	500	..	— 10.2	47	WSW 7	
11 50	200	..	— 8.3	49	WSW 7	
12 ^m 29	5	755.6	— 7.2	56	WSW 8	

Nr. 92. 20. September. 2 Drachen (11 m²), 3000 m Draht.

8 ^a 48	5	763.2	— 4.1	56	W 8—9	Bew. 2° a-str, Föhnwolken. Wolken nicht erreicht.
8 58	200	745	— 4.4	50	W 9	
9 05	500	717	— 5.8	50	W 8	
9 45	970	675	— 7.8	62	WzN 6	
10 10	500	..	— 6.3	64	W 8	
10 20	200	..	— 4.6	60	W 9	
10 50	5	763.2	— 3.9	57	W 10	

Nr. 93. 4. Oktober 1907. 2 Drachen (11 m²), 3600 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
10 ^a 35	5	763.7	— 9.9	51	WSW 9	Bew. anfangs 2 ^o a-str, gegen 2 ^o zunehmend auf 4 ^o a-str (aus S), später abnehmend auf 1 ^o . Im Aufstieg Inversion zwischen Erde und 250 m auf — 8.0°, im Abstieg zwischen Erde und 100 m auf — 9.2°. Ferner zwischen 500 und 600 m, im Aufstieg auf — 8.1° (verbunden mit Windabnahme auf < 8 m p. s.), im Abstieg auf — 9.2°. Ferner Inversion um ca. 2 Zehntelgrade (im Abstieg nur Isothermie) bei 1520 m, verbunden mit sprunghafter Windzunahme von 9 auf 12 m p. s., und Drehung. An dieser Schichtgrenze wird der Apparatdrachen mehrmals unstabil.
10 53	200	745	— 8.2	50	W 9	
10 55	500	716	— 8.6	49	WzN 8	
11 40	1000	671	— 10.8	40	WNW 9	
12 35	1500	628	— 14.6	40	NW { 9—12 böig	
1 15	1975	590	— 17.0	39	NNW 15	
1 45	1500	..	— 14.8	40	NW 10—12	
2 30	1000	..	— 10.7	36	NW 8—9	
2 40	500	..	— 9.6	36	NWzW 8—9	
2 43	200	..	— 9.3	38	NWzW 8—9	
3 ^o 15	5	762.4	— 10.2	53	WNW 8	

Nr. 94. 7. Oktober. 2 Drachen (11 m²), 1500 m Draht.

8 ^a 50	5	757.3	— 3.7	54	W 7	Bew. 1 ^o a-str. Bei 450 m Schichtgrenze mit Abnahme des Windes auf 7 m p. s. Weiter oben wieder sprunghafte Zunahme auf 12—15 m p. s. — Draht springt von der Trommel und reißt beim Versuch, ihn zu spleissen. 2 Drachen, Registrierinstrument, 1900 m Draht verloren.
8 58	200	..	..	..	W 9
9 10	500	..	..	..	WzN 7
9 40	800	..	..	..	NW 12—15

Nr. 95. 10. Oktober. 1 Ballon, 1800 m Draht.

1 ^p 30	5	745.4	— 12.1	100	östlich fast C	Bew. 10 ² ni, fr-ni, * ^o . Zwischen 300 und 500 m Inversion, im Aufstieg von — 13.8, im Abstieg von — 14.0° auf den angegebenen Wert. Ferner zwischen 750 und 900 m von — 13.0 auf — 11.9°. Bei 1000 m verschwindet der Ballon im fr-ni. Die Schnüre des Ballons und die obersten 200 m Draht werden in den Wolken mit 1 ¹ / ₂ —2 mm dickem Reif besetzt.
1 39	200	727	— 13.6	100	S 2	
1 41	500	699	— 12.7	100	SSW 2	
1 45	1000	655	— 12.2	100	SSW 3—4	
1 50	1300	629	— 14.0	100	SSW 2—3	
1 54	1000	..	— 12.2	100	SSW 3—4	
2 15	500	..	— 12.7	100	SSW 2	
2 20	200	..	— 13.8	100	S 2	
2 38	5	745.1	— 13.0	100	E 1	

Nr. 96. 12. Oktober. 2 Drachen (8 m²), 3500 m Draht.

2 ^p 30	5	746.1	— 10.6	72	NW 8	Bew. zunehmend 5—8 ci (aus S), a-str, Föhnwolken (aus N). Wind flaut unten gleich zu Beginn ab, von 4 ^p bis 4 ³ / ₄ C, dann leichter NNW, um 5 ^p starker NW. — Zwischen Erde und 100 m Inversion auf — 10.3°. Ferner im Aufstieg Inversion zwischen 900 und 1150 m von — 15.1 auf — 13.6, im Abstieg zwischen 1050 und 1200 m von — 16.6 auf — 13.5°. Anscheinend ist dies die obere Grenze der Föhnwolken-schicht.
3 05	200	728	— 11.2	70	NNW 10	
3 10	500	700	— 12.8	69	NzW 10	
3 32	1000	656	— 14.0	80	NzW 11	
4 00	1475	616	— 15.9	95	N 12	
4 20	1000	..	— 16.2	96	NzW 11	
4 38	500	..	— 13.0	90	NzW 10	
4 45	200	..	— 10.7	77	NNW 10	
5 01	5	746.8	— 11.1	72	NW 9	

Nr. 97. 13. Oktober 1907. 2 Drachen (8 m²), 3700 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m. p. s.	Bemerkungen
9 ⁰⁰ 08	5	746.1	— 11.6	63	NW 9—10	Bew. abnehmend 9—3 ¹ str. cu, Föhn- wolken (in demselben Horizont); bis- weilen \Rightarrow^0 . Im Abstieg Inversion zwischen Erde und 200 m, die im Aufstieg nicht vorhanden ist. Ferner Inversion im Aufstieg zwischen 300 und 400 m, von —11.9 auf —10.0, im Abstieg zwischen 500 und 600 m von —12.0 auf —10.8, und endlich beim Aufstieg zwischen 1250 und 1400 m von —16.6 auf —15.7, im Abstieg aufgelöst in mehrere sehr geringe Inversionen in derselben Höhen- lage, verbunden mit Feuchtigkeits- abnahme, offenbar obere Grenze der Wolken, deren Basis bei 1100 liegt.
9 17	200	727	— 11.9	60	NNW 10	
9 20	500	700	— 10.1	61	N 10	
9 35	1000	656	— 14.4	75	N 11	
9 50	1500	614	— 16.1	72	NE 15	
10 30	1000	..	— 13.9	95	N 11	
10 48	500	..	— 12.0	76	N 10	
10 55	200	..	— 10.5	65	NNW 10	
11 15	5	745.4	— 12.3	64	NW 8—9	

Nr. 98. 21. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 1900 m Draht.

1 ⁰⁰ 00	5	763.9	— 15.0	77	WNW 8	Bew. 3—2 ⁰ a-str, zuletzt auch Föhnwolken. Starke Luftspiegelung nach oben an der grossen Koldewey- Insel. Höchste Temperatur im Auf- stieg bei 600 m — 0.8°, im Abstieg — 0.3° bei 700 m. Blätterige Tem- peraturschichtung, der Windschich- tung entsprechend: Bis 180 m WNW 4—8 m p. s., noch fast keine Tem- peraturzunahme. Darüber bis 300 m W 8 m p. s., Temperatur steigt um ca. 5°. Hier weiterer scharfer Tem- peratursprung um mehr als 5°, und Sprung des Windes auf WSW 12 m p. s. [Gleichzeitig Nivellement.]) Wegen zu schneller Änderung un- brauchbar.
1 18	200	745	— 12.6	76	W 8	
1 25	500	716	— 1.7	62	WSW 12	
1 38	930	679	— 1.7	49	WSW 9	
1 48	500	..	— 1.4	47	WSW 12	
1 55	200	..	..	..	W 8
2 15	5	..	— 15.1	77	WNW 11	

Nr. 99. 22. Oktober. 1 Drachen (4 m²), 1250 m Draht.

12 ⁰⁰ 41	5	761.8	— 6.1	55	WzN 3	Bew. 1 ⁰ a-str (in Lee der Koldewey- Insel). Starke Luftspiegelung nach oben. Inversion bis zur Maximal- höhe. Blätterige Schichtung der Tem- peratur und des Windes: Bis 200 m 3 Stufen, Wind überall WNW. Hier sprunghafte Linksdrehung und Zu- nahme des Windes, und bis zur Maxi- malhöhe 3 weitere Temperaturstufen.
1 08	200	743	— 1.9	44	WNW 6—7	
1 14	500	716	+ 0.1	42	WzS 8	
1 18	620	705	+ 1.2	38	WzS 7	
1 20	500	..	— 0.1	37	WzS 8	
1 35	200	..	— 2.2	37	WNW 6—7	
2 ⁰⁰ 05	5	..	— 7.7	57	NW 2—3	

Nr. 100. 23. Oktober. 1 Ballon, 1100 m Draht.

2 ⁰⁰ 23	5	762.7	— 16.8	84	E fast C	Bew. 2—3 ⁰ a-str, von W herauf- ziehend. Luftspiegelung nach unten (über dem Neueise) und Hebung der grossen Koldewey-Insel. Hauptinver- sion zwischen Erde und 180 m (bis ca. — 12°). Bei 300 m beginnt Nord- west-Wind, schnell mit der Höhe nach links drehend.) Wegen zu schneller Änderung unbrauchbar.
2 30	200	744	..	..	E 2
2 34	500	715	— 9.8	75	WNW 3—4	
2 36	610	705	— 9.4	74	W 4—5	
2 38	500	..	— 9.6	74	WNW 3—4	
2 53	200	..	— 11.0	74	E 2	
3 21	5	..	— 16.9	83	E fast C	

Nr. 101. 28. Oktober 1907. 1 Drachen (4 m²), 500 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
9 ^h 07	5	756.3	— 14.4	76	NWzW 8	Bew. 2—3° a-str. Stark wogende Bewegung aller Objekte am Horizont. Wind wirbelig, sehr wechselnd. Drachen fällt 2 mal mit Ostwind auf das Meereis. Auch Temperatur überall sehr stark schwankend, bei Ostwind stets fallend. Apparat havariert beim zweiten Herabfallen. *) Ausgangswert der Druckregistrierung verwischt. Höhen nach Winkel und Drahtlänge.
10 43	200	756.3	— 8.1	Reg. ver- wischt	NW 4—6	
10 46	260	..	— 9.5		NWzN 5—0	
10 48	200	..	— 11.3		E 2	
11 25	5	756.4	— 14.6	74	NWzW 4	

Nr. 102. 29. Oktober. 2 Drachen (8 m²), 2500 m Draht.

12 ^m 30	5	760.6	— 13.6	72	NW 6	Bew. 1—2° a-str. Föhnwolken. Zwischen Erde und 100 m Inversion auf — 10.4°. Ferner Inversion um ca. 1/2°, im Aufstieg bei 400 m, im Abstieg bei 500, und endlich zwischen 1100 m und der Maximalhöhe, im Aufstieg von — 16.0, im Abstieg von — 15.4° auf den angegebenen Wert, verbunden mit Feuchtigkeitsfall (anscheinend obere Grenze der Föhnwolken-schicht).
12 35	200	742	— 10.7	64	NNW 8	
12 40	500	713	— 11.3	68	NzW 9	
1 15	1000	668	— 15.1	80	NzW 10	
1 20	1400	634	— 12.4	58	N 15	
1 40	1000	..	— 15.1	..	NzW 10	
1 50	500	..	— 11.5	70	NzW 9	
2 00	200	..	— 10.9	68	NNW 8	
2 ^p 20	5	760.9	— 14.3	74	W 9	

Nr. 103. 30. Oktober. 2 Drachen (8 m²), 1600 m Draht.

1 ^p 50	5	764.3	— 15.2	66	NW 5—6	Bew. 1—2° a-str (im S). Inversion bis 350 m, im Aufstieg auf — 12.7, im Abstieg auf — 13.2. Von 200 m ab starke Windabnahme, so dass die Drachen selbst durch Hochwerfen nicht höher zu bringen sind.
2 50	200	745	— 14.5	Ge- ringe Ab- nahme	W 6	
3 10	500	716	— 13.7		W 3	
3 20	200	..	— 14.6		W 6	
4 00	5	763.2	— 17.0	69	WNW 3	

Nr. 104. 1. November. 1 Drachen (4 m²), 1200 m Draht.

2 ^p 00	5	751.0	— 15.7	95	WNW 6	Bew. abnehmend 10—8° ni, 2 Schichten, die obere aus SWzS; * 1—0°. Die obere Schicht, die der abziehenden unteren folgt, besteht aus ganz flachen, fast durchsichtigen a-cu-Köpfen, trotzdem z. T. mit ungeheuer grossen Schneefallstreifen. Basis der unteren Schicht bei ca. 400 m.
2 20	200	732	— 17.3	Zu- nahme auf 100%	NW 6—9	
2 30	430	710	— 17.9		NW 4	
2 40	200	..	— 17.3		NW 6—9	
3 20	5	751.0	— 16.2	96	WNW 5	

Nr. 105. 12. November. 1 Drachen (4 m²), 1550 m Draht.

2 ^p 38	5	750.7	— 22.2	73	NWzN 8	Bew. 6°—1 a-str abnehmend, gegen Schluss wieder zunehmend auf 4°—1 a-str. Inversion zwischen Erde und 50 m im Aufstieg auf — 22.0, im Abstieg auf — 21.3. In dieser Höhe scharfer Windsprung. In der Maximalhöhe scheint eine weitere Schichtgrenze erreicht zu sein. Drachen ist auch durch schnellstes Einholen nicht höher zu bringen.
3 12	200	731	— 22.9	Reg. un- brauch- bar	N 12	
3 18	500	702	— 24.9		NzW 10	
3 40	585	694	— 25.2		NNW 4	
3 42	500	..	— 24.8		NzW 10	
3 50	200	..	— 22.1		N 12	
4 15	5	751.1	— 23.2	74	WNW 6	

Nr. 106. 13. November 1907. 2 Drachen (8 m²). 3650 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
1 ^h 00	5	750.4	— 22.4	58	WNW 11	Bew. abnehmend 1° a-str bis 0; \rightarrow^0 , Δ^0 . Zwischen Erde und 20 m Inversion im Aufstieg auf — 20.6, im Abstieg auf — 22.6. Ferner im Aufstieg Inversion zwischen 500 m und der Maximalhöhe, im Abstieg zwischen 750 m (— 25.5°) und der Maximalhöhe, mit starken zeitlichen Schwankungen. In dem starken Unterwind wird der Hauptdraht durch die (Dines-)Klemme des Hilfsdrachens so stark beschädigt, dass die Stelle beim Einholen herausgeschnitten und ein Spliss gemacht werden muss, was bei der Kälte, der Dunkelheit und dem Winde sehr schwierig ist und zu Frostschäden an den Fingern der Beteiligten führt. Beim Spleissen ist das Fehlen von elektrischen Schlägen bemerkenswert (1700 m Draht in der Luft).
1 22	200	731	— 22.1	Ab- nahme	NW 18	
1 25	500	702	— 25.0		NW 16	
1 58	1000	656	— 24.5		NWzW 10	
2 25	1500	612	— 23.1		NWzW 9	
2 55	1000	..	— 25.6	..	NWzW 10	
3 50	1000	..	— 25.4	..	NWzW 10	
4 10	500	..	— 23.2	..	NW 15	
4 15	200	..	— 23.0	..	NW 15	
4 43	5	751.2	— 24.8	66	W 2—3	

Nr. 107. 15. November. 1 Drachen (4 m²), 2100 m Draht.

1 ^h 05	5	737.5	— 15.6	96	WNW 9	Bew. 8—6° ni, fr-ni, \rightarrow^1 , \ast^0 . Wolkenbasis wegen Dunkelheit nicht bestimmbar. In den untersten 100 m schwache Temperaturabnahme und WNW 6 m p. s.; darüber Rechtsdrehung und schnelle Zunahme des Windes bis NNW 18 m p. s. (im Abstieg nur 15 m p. s.). Von 700 m bis zur Maximalhöhe Isothermie, verbunden mit Abnahme und Linksdrehung des Windes (obere Grenze des ni?). Reif am Draht.
1 25	200	719	— 16.6	Reg. un- brauch- bar	NW 12	
1 28	500	691	— 19.1		NNW 16	
1 45	870	658	— 20.4		NW {6—10 schwan- kend	
2 05	500	..	— 18.8		NNW 15	
2 12	200	..	— 16.5	98	NW 12	
2 30	5	738.5	— 16.0		WNW 4—5	

Nr. 108. 17. November. 2 Drachen (8 m²), 2500 m Draht.

11 ^h 50	5	743.4	— 16.5	93	NW 7—8	Bew. zuerst 3° str-cu, zuletzt 1° a-str. Von 3 ^h ab Δ^{0-1} . Bis zum Aufstieg des Drachens (12 ^m 53) sinkt die Temperatur unten auf — 20.1. Zwischen Erde und 100 m Inversion im Aufstieg auf — 16.6, im Abstieg auf — 17.9°, darüber fast isotherm mit starken zeitlichen Schwankungen.
1 00	200	726	— 16.7	Reg. un- brauch- bar	WzN 8	
3 00	500	697	— 17.1		WNW 6	
3 30	790	671	— 17.2		WNW 5	
3 50	500	..	— 18.0		WNW 6	
4 00	200	..	— 17.8	94	WNW 8	
4 ^h 25	5	746.2	— 22.1		NWzW 5	

Nr. 109. 18. November. 1 Drachen (4 m²), 1500 m Draht.

11 ^h 35	5	746.7	— 19.0	72	NW 12	Bew. 6 ^{h-1} a-str, \rightarrow^{0-1} . Inversion um $4/10^0$ zwischen 200 und 210 m, ferner Inversion im Aufstieg zwischen 300 und 420 m von — 19.3 auf — 15.8°, im Abstieg zwischen 350 und 450 m von — 20.2 auf — 18.0°.
12 10	200	728	— 19.6	..	NNW 16	
12 30	500	700	— 16.6	Ab- nahme	NNW 12	
12 40	700	681	— 18.3		NW 7	
12 43	500	..	— 16.8		NNW 10	
2 00	500	..	— 18.1		NNW 10	
2 08	200	..	— 20.1	..	NNW 15	
2 ^h 30	5	747.6	— 19.3	69	NWzW 10	

Nr. 110. 21. November 1907. 1 Drachen (4 m²), 3300 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit u/o	Wind m p. s.	Bemerkungen
12 ^m 20	5	748.2	— 17.6	92	NW 12	Bew. 10 ² ni, \rightarrow^{1-2} , * ¹ . Wolken- basis ca. 300 m. Zwischen 900 und 1000 m Inversion um $\frac{1}{10}$ °. Drachen in Maximalhöhe abgerissen. Drachen und Apparat wurden (nach der Über- winterung!) am 30. Juni 1908 auf dem Meereise 11 km SzE von der Winde gelegentlich einer Jagdexkur- sion von unseren Eskimos gefunden. Der Drachen war fest in das Meereis eingefroren bezw. durch den festen Schnee halb vergraben, der Apparat, der in dem herausragenden Teile sass, war stark verwittert, aber un- beschädigt. Das Kurvenpapier hatte sich von der Trommel gelöst, die Russregistrierung war aber gut er- halten.
12 27	200	729	— 19.0	Zu- nahme auf 100 %	NNW 20	
12 30	500	700	— 20.9		N 25	
12 36	1000	654	— 23.0		N 20	
12 50	1150	641	— 23.5		N 20	
2 ^p 00	5	749.1	— 17.6	96	NW 12	

Nr. 111. 25. November. 1 Drachen (4 m²), 500 m Draht.

1 ^p 00	5	761.6	— 22.2	57	NW fast C	Bew. 0. Inversion bis zur Maxi- malhöhe. Wind unten zwischen 0 und 6 m p. s. schwankend, gleich- zeitig Schwankungen der Tempera- tur. Der Drachen geht um 1 ^p 25 mit NW 6 m p. s. auf und ist um 1 ¹ / ₂ Uhr trotz schnellsten Einholens nicht in der Luft zu halten, sondern fällt mit 300 m Draht aufs Meereis. Beim Holen des Drachens wird auf dem Meereise leichter SSW (!) bemerkt. In der Mittagsdämmerung ist in Lee der grossen Koldevey-Insel eine gewaltige Wolke von Treibschnee sichtbar. Vermutlich also starker Wind oberhalb 500 m. Auch die Wirbel unten deuten darauf hin.
1 27	200	742	— 20.3	Ab- nahme	NW 6	
1 28	270	735	— 20.1		NW 5	
1 40	200	..	— 20.1		NW 2	
2 20	5	761.8	— 22.6	60	NW fast C	

Nr. 112. 28. November. 1 Drachen (4 m²), 3700 m Draht.

11 ^a 30	5	762.2	— 23.6	73	NWzW 6	Bew. 8 ⁰⁻¹ a-str, str-cu. In 100 m Höhe starke Windzunahme und Rechtsdrehung (wahrscheinlich In- version). Drachen wird anscheinend im str-cu mit Rauhreif belastet, der Zug wächst proportional mit der Zeit, und der Drachen reisst schliess- lich um 1 ^p 50 ab. Drachen und Ap- parat verloren. Eine am nächsten Mittage ausgeführte Drachensuche verlief wegen Mangels an Licht er- folglos.
11 50	200	..	..	..	NNW 15
12 00	500	..	..	..	NNW 17
12 20	1000	..	..	..	NNW 18
12 ^m 50	1500	..	..	..	NNW 18

Nr. 113. 9. Juni 1908. 1 Ballon, 2500 m Draht.

7 ^p 00	5	757.7	+ 1.2	99	S fast C	Bew. abnehmend 4—2° ci (aus SW). Beim Abstieg Inversion zwischen Erde und 200 m, die beim Aufstieg nicht vorhanden ist.
7 10	200	739	+ 1.0	72	C	
7 13	500	712	— 0.4	63	SW 1	
7 17	1000	669	(— 0.4)	60	WzN 2	

Nr. 113. 9. Juni 1908. Fortsetzung.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
7 ^h 22	1500	628	)	} Reg. versagt	WNW 1	) Temperaturen beim Aufstieg von 1000 m ab durch Mangel an Aspiration gefälscht. Tiefste registrierte Temperatur beim Abstieg in 1650 m Höhe (— 2.9°). [Gleichzeitig Nivellement.]
7 28	1850	601	)		WNW 1	
7 30	1500	..	— 2.2		WNW 1	
7 40	1000	..	— 1.0		WzN 2	
7 48	500	..	— 0.6		SW 1	
7 52	200	..	+ 0.4	68	C	
8 10	5	757.6	+ 0.2	100	SE fast C	

Nr. 114. 12. Juni. 1 Drachen (4 m²), 750 m Draht.

11 ^h 32	5	754.0	— 1.7	88	E 8	Bew. 1° ci, str (gehobener ≡, Basis 150, obere Grenze 500 m geschätzt, im S). Zwischen 200 und 300 m NE 5 m p. s., so dass der Drachen lange bei 200 m schwimmt. Bei 350 m Windmaximum von 8 m p. s. Über dem str herrscht offenbar Westwind, da einige aufschliessende Köpfe zurückgebogen sind.
11 45	200	736	— 2.3	69	NE 6	
12 00	375	720	— 2.6	68	ENE 7	
12 03	200	..	— 2.1	64	NE 6	
12 ^m 21	5	754.1	— 1.2	84	E 7	

Nr. 115. 15. Juni. 1 Ballon, 1650 m Draht.

10 ^h 08	5	756.4	— 0.7	91	C	Bew. 1—2° Föhnwolken im W, zunehmend, zuletzt auch a-str aus NW heraufziehend. Luftspiegelung nach oben an der Schäre und der kleinen Koldewey-Insel. Inversion zwischen Erde und 200 m wie angegeben. Temperaturdifferenz zwischen Auf- und Abstieg auf Trägheit des Thermographen in Folge mangelnder Aspiration zurückzuführen. Temperatur in Maximalhöhe dürfte um 1° zu hoch sein. Tiefste registrierte Temperatur — 5.7° bei 1100 m. [Gleichzeitig Nivellement.]
10 20	200	738	+ 0.9	60	WzS 2	
10 23	500	711	+ 0.7	58	NW 2	
10 27	1000	668	— 2.0	63	N 3	
10 31	1225	649	(— 4.6)	71	N 4	
10 32	1000	..	— 4.8	74	N 3	
10 45	500	..	— 0.5	65	NW 2	
10 50	200	..	+ 0.8	57	WzS 2	
11 08	5	756.3	— 2.7	95	C	

Nr. 116. 18. Juni. 2 Drachen (8 m²), 2450 m Draht.

8 ^h 35	5	755.7	+ 2.2	86	W 4—5	Bew. 4—6° ¹ a-str, a-cu, Föhnwolken, fr-str (darunter). Inversion zwischen 180 und 300 m, im Aufstieg von + 1.2 auf + 1.9°, im Abstieg von + 1.0 auf + 1.8°. Feuchtigkeitsmaximum von 88 % (im Abstieg 93 %) bei ca. 800 m (hier wahrscheinlich der fr-str, dessen Höhe auf 1000 m geschätzt wurde), darüber geringer Fall und weiter erneutes Ansteigen der Feuchtigkeit bis zur Maximalhöhe. [Gleichzeitig Nivellement.]
8 55	200	738	+ 1.5	74	WNW 6	
9 25	500	711	— 0.1	77	NW 7	
9 56	1000	668	— 4.4	80	NW 8	
10 02	1150	655	— 5.4	89	NW 8	
10 10	1000	..	— 4.6	90	NW 8	
10 15	500	..	— 0.1	80	NW 7	
10 20	200	..	+ 1.3	74	WNW 6	
10 36	5	755.8	+ 2.9	78	WzN 4—5	

Nr. 117. 20. Juni. 1 Ballon, 2000 m Draht.

6 ^h 40	5	749.1	+ 2.5	85	SSE fast C	Bew. 1° ci-str. Schwache Luftspiegelung nach oben an der grossen Koldewey-Insel. Inversion zwischen 180 und 300 m, im Aufstieg von + 1.8 auf + 3.6°, im Abstieg von
6 48	200	731	+ 2.6	69	S 2	
6 48	500	705	+ 3.1	55	SSW 4	
6 52	1000	662	+ 0.5	51	SW 3	
6 57	1500	622	— 2.6	47	WSW 3	

Nr. 117. 20. Juni 1908. Fortsetzung.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
7 ^p 01	1820	598	— 1.0	42	W 3	+ 0.5 auf + 3.2°, verbunden mit starker Feuchtigkeitsabnahme, ferner zwischen 1700 (hier im Aufstieg — 2.8, im Abstieg — 4.0°) und der Maximalhöhe. [Gleichzeitig Nivellement.]
7 03	1500	..	— 3.5	49	WSW 3	
7 10	1000	..	— 0.4	51	SW 3	
7 18	500	..	+ 2.1	57	SSW 4	
7 24	200	..	+ 1.8	65	S 2	
7 47	5	748.5	+ 2.1	87	SSE fast C	

Nr. 118. 22. Juni. 1 Drachen (4 m²), 2000 m Draht.

12 ^m 59	5	749.6	+ 4.1	57	WSW 7	Bew. 1° ci. Wind unten föhnartig.
1 08	200	732	+ 3.6	49	W 9	Beim Abstieg überall Erwärmung und Windzunahme. Zwischen Erde
1 10	500	706	+ 1.9	48	WNW 15	und 100 m im Aufstieg Isothermie.
1 25	930	669	+ 0.5	41	NW 9	im Abstieg Inversion auf + 5.9°.
1 38	500	..	+ 3.0	40	WNW 15	Ferner sehr geringe Inversion mit
1 43	200	..	+ 5.0	41	W 10	Windzunahme und geringer Feuch-
1 ^p 54	5	750.0	+ 4.8	52	WSW 10	tigkeitsabnahme bei 200 m, und end-
						lich Inversion um ca. $\frac{3}{4}$ ° zwischen
						600 und 700 m. Feuchtigkeitsmini-
						mum von 38 % (im Abstieg re-
						gistriert) bei 750 m. [Gleichzeitig
						Nivellement.]

Nr. 119. 26. Juni. 2 Drachen (8 m²), 2050 m Draht.

10 ^a 15	5	755.0	+ 7.3	48	NNW 8	Bew. 3—2 ¹ str-cu. Wind in den untersten 300 m sehr böig, mit der Höhe abnehmend. Darüber wieder langsame Zunahme.
10 30	200	737	+ 5.1	51	N 6	
11 00	500	711	+ 2.5	59	NzW 7	
11 35	1000	668	— 2.9	80	NNW 8	
11 50	500	..	+ 2.2	68	NzW 7	
12 00	200	..	+ 5.2	60	NzW 6	
12 ^m 19	5	755.2	+ 7.2	49	NNW 7—8	

Nr. 120. 28. Juni. 2 Drachen (8 m²), 2100 m Draht.

1 ^p 09	5	757.2	+ 6.3	66	W 4—5	Bew. 3—2° ci-str, Föhnwolken (verschwindend). Inversion im Aufstieg zwischen Erde und 220 m auf + 8.1°, im Abstieg zwischen Erde und 100 m auf + 8.9°.
1 22	200	739	+ 8.0	54	NW 8	
2 02	500	713	+ 5.7	55	NWzN 8	
2 20	850	683	+ 3.3	55	NNW 8	
2 32	500	..	+ 5.9	55	NWzN 8	
2 40	200	..	+ 8.0	56	NW 8	
3 00	5	757.3	+ 7.1	64	W 6—7	

Nr. 121. 6. Juli. 2 Drachen (8 m²), 2550 m Draht.

9 ^a 36	5	764.8	+ 11.6	54	W 5	Bew. 4° ci, a-str, Föhnwolken. Kurz nach Beginn Ausbrechen eines typischen Sommerföhns mit Temperatursteigerung auf + 17°, und mit starkem staubführendem Winde (zuletzt starker Dunst notiert). Zwischen Erde und 100 m im Aufstieg Inversion auf + 13.4°, die im Abstieg infolge Erwärmung unten verschwunden ist. Oberhalb 500 m schnelle Windabnahme und Feuchtigkeitsfall, beim Abstieg auch geringe Inversion bei 520 m.
9 45	200	747	+ 12.8	41	N 10	
9 50	500	721	+ 10.3	42	N 8	
10 02	725	702	+ 9.1	33	N 4	
10 35	500	..	+ 10.8	35	N 6	
11 08	500	..	+ 9.9	38	N 8	
11 15	200	..	+ 13.3	39	N 10	
11 40	5	765.1	+ 16.7	35	NW 9	

Nr. 122. 7. Juli 1908. 2 Drachen (8 m²), 3100 m Draht.

Zeit	See- höhe m	Luft- druck mm	Tem- peratur C°	Rel. Feuch- tigkeit %	Wind m p. s.	Bemerkungen
11 ^a 47	5	762.5	+ 10.3	60	WNW 6	Bew. 4—3 ^o ci. Im Aufstieg Tem- peraturabnahme nur zwischen 150 und 200 m, sonst Zunahme bis zur Maximalhöhe. Im Abstieg Inversion zwischen Erde und 300 m auf +15.7, darüber Abnahme bis 500, darüber nahezu isotherm bis zur Maximal- höhe. Zwischen 200 und 600 m starker Wind, Maximum 15 m p. s. *) Wegen zu schneller Änderung unbrauchbar.
11 54	200	745	+ 10.8	50	NW 10	
11 55	500	719	+ 14.0	*)	NW 12	
12 35	1000	678	+ 14.4	20	NW 5	
1 05	500	..	+ 14.5	26	NW 12	
1 10	200	..	+ 15.1	30	WNW 10	
1 ^p 26	5	762.1	+ 10.0	59	WzN 7	

Nr. 123. 8. Juli. 2 Drachen (8 m²), 1650 m Draht.

9 ^a 10	5	760.5	+ 10.2	65	WNW 9	Bew. 2—1 ^o ci, a-str, Föhnwolken (verschwindend). Im Aufstieg In- version zwischen Erde und 200 m wie angegeben, im Abstieg zwischen Erde und 30 m auf + 15.0 ^o . Ober- halb 450 m Isothermie und Wind- abnahme.
9 22	200	743	+ 13.8	53	NW 8	
9 30	500	717	+ 13.0	50	NNW 6	
10 00	500	..	+ 13.0	47	NNW 6	
10 05	665	703	+ 13.1	44	NW 4	
10 10	500	..	+ 13.9	43	NNW 6	
10 20	200	..	+ 15.0	45	NW 8	
10 33	5	760.5	+ 11.4	62	WNW 8	

Nr. 124. 9. Juli. 2 Drachen (8 m²), 2150 m Draht.

2 ^p 41	5	759.5	+ 12.1	63	WNW 9—10	Bew. 3—2 ^o a-str, Föhnwolken. Im Aufstieg Inversion zwischen Erde und 100 m auf + 13.6, sowie sehr geringe Inversion bei 300, im Ab- stieg nur zwischen Erde und 200 m wie angegeben. — Beim Einholen plötzliches Abflauen des Windes, so dass der Draht ins Wasser sinkt. Beim weiteren Einholen bringt der- selbe grosse Mengen von Algen mit herauf.
2 50	200	742	+ 13.5	53	NW 8	
3 15	500	716	+ 11.1	58	NNW 7	
3 40	1000	674	+ 7.1	66	NNW 6	
3 45	1085	667	+ 6.9	56	NNW 6	
3 50	1000	..	+ 7.4	57	NNW 6	
4 30	500	..	+ 11.1	60	NNW 7	
4 50	200	..	+ 13.2	53	NW 8	
5 06	5	759.6	+ 11.1	65	WNW 8—9	

Nr. 125. 15. Juli. 1 Ballon, 2450 m Draht.

8 ^a 55	5	751.6	+ 0.4	92	S 2	Bew. 5 ^{o-1} ci, ≡ ^o . Aufstiegs- werte durch Trägheit des Thermographen infolge mangelnder Aspiration zu sehr gefälscht. Oberhalb 1500 m be- rühren sich Temperatur- und Druck- feder, so dass die Registrierung un- brauchbar wird. Maximalhöhe ca. 1800 m. Inversion zwischen Erde und 600 m auf + 9.2, unterbrochen durch geringe Temperaturabnahme zwischen 250 und 380 m. Obere ≡-Grenze wahrscheinlich bei 300 m.
9 33	1500	626	+ 2.4	42	W 2	
9 43	1000	666	+ 5.3	43	WzS 3	
9 55	500	707	+ 9.0	44	C	
10 04	200	734	+ 4.5	64	C	
10 28	9	751.5	+ 0.7	89	S 3	

III. DISKUSSION DER BEOBACHTUNGEN.

Temperatur.

Die im Folgenden gegebenen Mittelwerte der Temperaturabnahme mit der Höhe sind nicht nach der üblichen Methode gebildet, nach welcher einfach für jede Höhenstufe alle dort beobachteten Temperaturen zu einem Mittel vereinigt, und die so erhaltenen Mitteltemperaturen der verschiedenen Stufen zu einander in Beziehung gesetzt werden. Es wurden vielmehr zunächst für jeden einzelnen Aufstieg die Temperaturdifferenzen zwischen je 2 benachbarten Höhenstufen gebildet, und erst diese Temperaturdifferenzen wurden dann zu einem Mittel vereinigt. Diese beiden Methoden führen nur dann auf dieselben Werte, wenn alle Aufstiege bis zur grössten mitgenommenen Höhe reichen. Verfasser hat an anderer Stelle¹⁾ die Gründe dafür auseinandergesetzt, dass die Methode der Differenzen genauere Mittelwerte liefert als die der absoluten Werte. Die Ursache dafür ist die allgemeine Tatsache, dass die Werte eines Elementes selber für eine bestimmte Höhe stärker variabel sind als seine Änderung mit der Höhe. Wir können uns hier mit dem Hinweise auf die angeführte Arbeit begnügen, welche den Vorzug der Differenzenmethode für alle Elemente nachweist.

Zu den dort angeführten allgemeinen Gründen kommt im vorliegenden Falle noch ein besonderer Umstand, der die Anwendung der Differenzen-Methode unter allen Umständen notwendig macht, nämlich die Abhängigkeit der Höhe der Aufstiege von dem betreffenden Element, hier der Temperatur. Fast alle hohen Aufstiege sind nämlich im Sommer ausgeführt worden. Eine Mittelbildung nach der Methode der absoluten Werte würde hier für die grösseren Höhen ein ganz falsches Bild geben, da man hier nur Sommertemperaturen erhalten würde.

Über die Ausführung der Mittelbildung sei hier noch Folgendes gesagt: Überall wo es möglich war, wurde das Mittel zwischen Auf- und Abstieg benutzt. War dieselbe Höhenstufe mehr als 2 mal erreicht, so wurden alle vorhandenen Werte mit gleichem Gewicht zu einem Mittel vereinigt. Lag die Maximalhöhe nur 100 m oder weniger unter einer vollen Höhenstufe, so wurde die Temperatur für letztere extrapoliert. Wenn jedoch in solchen Fällen Inversion

¹⁾ Über die Ableitung von Mittelwerten aus Drachenaufstiegen ungleicher Höhe. — Beitr. z. Phys. d. frei. Atmosphäre III, Heft 1.

herrschte, wurde einfach die Temperatur der Maximalhöhe für die darüber liegende Höhenstufe angenommen. Bei Wind und Feuchtigkeit wurde überhaupt nicht extrapoliert, sondern die Angabe der Maximalhöhe ohne Weiteres für die darüber liegende Höhenstufe verwendet, wenn diese nur höchstens 100 m entfernt war.¹⁾

Unter Zusammenfassung der beiden Beobachtungsjahre zu einem geben wir im folgenden die mittleren Temperatur-Differenzen zwischen je 2 Höhenstufen für Monate, Vierteljahr und Jahr, für letzteres auch das Gefälle auf 100 m reduziert. Hinter jedes Mittel ist die Anzahl der Beobachtungen gesetzt.

Mittlere Temperatur-Differenzen.

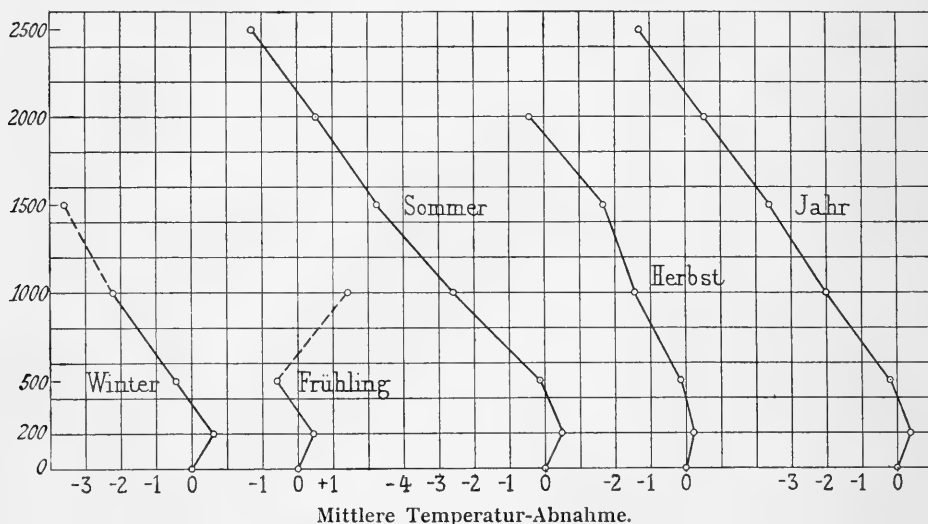
	5-200 An- zahl	200-500 An- zahl	500-1000 An- zahl	1000-1500 An- zahl	1500-2000 An- zahl	2000-2500 An- zahl
Dezember .	−0.17 1	0 ..	0 ..	0 ..	0 ..	0 ..
Januar ...	+0.62 6	−1.72 5	−4.75 1	.. ..	.. ..	.. ..
Februar ..	+0.69 9	−0.56 7	−1.18 5	−1.38 1	.. ..	.. ..
März	+0.91 6	−0.80 5	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
April	+0.05 4	−1.42 2	+2.00 1	.. ..	.. ..	.. ..
Mai	−0.75 1	−1.25 1	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
Juni	0.00 18	−0.44 15	−2.37 12	−2.82 6	.. ..	.. ..
Juli	+1.11 17	−0.66 14	−2.79 9	−2.27 6	−1.62 4	.. ..
August ...	+0.31 10	−0.84 8	−1.97 4	−0.69 3	−1.85 3	−1.82 2
September	−0.41 18	−0.41 15	−1.20 11	−2.50 2	.. ..	.. ..
Oktober ..	+0.79 21	+0.03 19	−1.13 10	−0.84 8	−2.11 3	.. ..
November.	+0.08 9	−1.08 8	−2.32 3	+2.07 1	.. ..	.. ..
Winter ...	+0.61 16	−1.04 12	−1.77 6	−1.38 1	.. ..	.. ..
Frühling..	+0.45 11	−1.02 8	+2.00 1	.. ..	.. ..	.. ..
Sommer ..	+0.49 45	−0.61 37	−2.46 25	−2.17 15	−1.72 7	−1.82 2
Herbst....	+0.21 48	−0.34 42	−1.31 24	−0.88 11	−2.11 3	.. ..
Jahr	+0.39 120	−0.58 99	−1.81 56	−1.62 27	−1.84 10	−1.82 2
pro 100 m	+0.20	−0.19	−0.36	−0.32	−0.37	−0.36

Zur besseren Veranschaulichung sind die Werte für Vierteljahr und Jahr in der beifolgenden graphischen Darstellung gezeichnet.

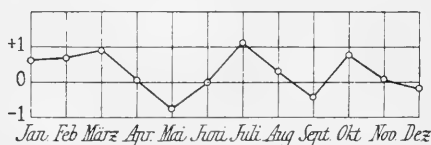
Bei der Betrachtung dieser Zahlen springt besonders die erste Höhenstufe von 5—200 m in die Augen. Eine Abnahme der Temperatur mit der Höhe ist hier ausser im September (mit 18 Beobachtungen) nur im Dezember und Mai gefunden worden, wo aber jedesmal nur eine Beobachtung vorliegt. Alle anderen Monate zeigen Inversion. Daher geben auch schon alle 4 Jahreszeitenmittel eine Inversion für diese Stufe, und das Gefälle der nächsten Stufe 200—500 m ist noch merklich geschwächt. Es erscheint auf den ersten

¹⁾ Diese Regeln entsprechen den am Kgl. Aeronaut. Obs. zu Lindenberg befolgten.

Blick sehr merkwürdig, dass diese Inversion nicht im Sommer verschwindet. Man würde überhaupt a priori geneigt sein, eine sehr ausgesprochene jährliche Periode in der untersten Schicht zu erwarten, bei der dauernden Ausstrahlung im Winter und der dauernden Ein-



strahlung im Sommer. Wir wollen deshalb einen Augenblick bei dieser Erscheinung verweilen. Die folgende graphische Darstellung gibt den Verlauf der Temperaturdifferenz zwischen 5 und 200 m in den einzelnen Monaten.



Jährlicher Gang der Temperatur-Differenz zw. 5 u. 200 m Höhe.

In den Wintermonaten ist, wie zu erwarten, ein Maximum der Inversion vorhanden. Im April und Mai ist dann eine deutliche Abnahme der Inversion bzw. Verstärkung des Gefälles zu bemerken, der starken Einstrahlung der Sonne entsprechend. Auch der Juni hat noch ein verhältnismässig starkes Gefälle, oder doch wenigstens keine Inversion. Wie ist aber das Maximum der Inversion im Juli zu erklären? In diesem Monat erreicht die Inversion ihren grössten Wert überhaupt. Auf Zufälligkeiten dürfte sich dies kaum zurückführen lassen, da dieser Monat mit 17 Beobachtungen gut besetzt ist. Indessen ist Folgendes zu beachten. Der Juli ist der einzige Monat, bei dem die Temperatur so gut wie dauernd über 0 ist. Gerade dies kann aber eine Erklärung für die Verstärkung der Inversion geben,

da die untersten Luftmassen, sobald ihre Temperatur über 0 ist, ihre Wärmemengen zur Schmelzung des Eises abgeben. Für die Betrachtung im Grossen ist nämlich auch im Sommer die Ausdehnung des schneefreien Landes nur gering im Vergleich zu den ungeheuren Flächen des Inlandeises auf der einen und des Meereises auf der anderen Seite. Auch das Land selber ist noch häufig mit Schneewehengletschern bedeckt, das Innere des Germania-Landes trägt in der Richtung der häufigsten Winde einen ausgedehnten Firn. Zur Schmelzung dieser Eismassen wird eine grosse Wärmemenge gebraucht, die zwar zum grössten Teil durch die direkte Sonnenstrahlung geliefert wird, zum Teil aber doch auch der Luft entzogen wird, wenn deren Temperatur über 0° ist. Auf diese Weise dürfte das Juli-Maximum der Inversion entstehen. Damit ergibt sich dann auch gleich die darauf folgende Abnahme der Inversion im August, wo die Schmelzvorgänge wieder aufhören. Doch wie ist es zu erklären, dass im September, wo doch schon die Ausstrahlung beginnt, und die Lufttemperatur rapide sinkt, die Inversion nicht nur ganz verschwindet, sondern sogar einer Temperaturabnahme um 0.4° Platz macht? Auch dieser Monat ist mit 18 Beobachtungen so gut besetzt, dass man nicht den Zufall hierfür verantwortlich machen darf. Dies ist aber auch keineswegs nötig. Der September ist nämlich der Monat des Gefrierens allen flüssigen Wassers. Namentlich bildet sich in diesem Monat eine starke Meereisdecke, aber auch überall am Lande erstarren die zahlreichen Sümpfe, Seen, Bäche, die wasserdurchtränkten Schneewehengletscher u. s. w. Die Ausstrahlung ist nicht stark genug, um die in so kurzer Zeit frei werdenden Wärmemengen zu beseitigen. Alle diese im Erstarren begriffenen Wassermengen, namentlich auch die Neueisdecke auf dem Meere, sind wärmer als die Luft, die von der Höhe des Inlandeises herabkommt, wo keine nennenswerten Schmelz- und Gefrierprozesse mehr auftreten. Deswegen bilden sich auch über der neuen Meereisdecke mit Vorliebe die Luftspiegelungen noch unten, deren Entstehungsbedingungen kalte Luft und warmer Boden sind. Das äusserst schnelle Sinken der Temperatur im Herbst bringt es also mit sich, dass die Abkühlung des Bodens durch Ausstrahlung in der Küstengegend, wo viel flüssiges Wasser gefrieren muss, nicht Schritt hält, und dadurch wird in der Haupt-Gefrier-Periode soviel Wärme an die unterste Luftschicht abgegeben, dass die Temperatur-Inversion hier verschwindet. Dass sich diese Verhältnisse tatsächlich auf die angegebene Weise bemerkbar machen, zeigt sich u. a. auch in den Beobachtungen in der Ausguckstonne am Grossmast (30 m über dem Eise), sowie in den Luftspiegelungen, doch kann an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen werden.

Das flache Minimum endlich, welches die Kurve in den Wintermonaten Nov.—Febr. zeigt, dürfte, wenn es reell und nicht durch die zu geringe Zahl von Beobachtungen hervorgerufen ist, durch die Häufigkeit atmosphärischer Störungen in Gestalt von Depressionen zu erklären sein, welche ja gerade den Winter bevorzugen.

Wenngleich also bei der geringen Zahl von Beobachtungen Vorsicht in Bezug auf Schlussfolgerungen geboten ist, so scheint aus dem Angeführten doch soviel hervorzugehen, dass für das Temperaturgefälle der untersten 200 m die einfache Jahresperiode mit einem Maximum im Frühjahr zur Zeit der vorherrschenden Einstrahlung und einem Minimum im Herbst oder Winter zur Zeit der vorherrschenden Ausstrahlung aufgehoben ist, indem dem normalen Verlauf ein Minimum des Gefälles im Juli und ein Maximum im September aufgesetzt ist, und zwar durch die wärmebindenden Schmelz- und die wärmefreilassenden Gefriervorgänge.

Diese Betrachtungen gelten natürlich nur für die unterste Höhenstufe. Oberhalb 500 m nähert sich das Temperaturgefälle mehr demjenigen unserer Breiten, wenngleich es überall klein bleibt. Bei der Vergleichung der 4 Jahreszeiten sehen wir Unterschiede im Sinne einer jährlicher Periode, bei der das Maximum des Gefälles auf den Sommer, das Minimum auf den Herbst fällt. Leider werden die Beobachtungen hier sehr lückenhaft. Für das Intervall 500—1000 m müssen wir bereits das Frühjahr ausschalten, weil dort nur eine Beobachtung vorliegt. Die 3 anderen Jahreszeiten geben:

	Winter	Sommer	Herbst
Gefälle pro 100 m	0.35°	0.49°	0.26°

Für die nächst höhere Stufe 1000—1500 m müssen wir weiter auch den Winter ausschalten, da nun hier nur noch eine Beobachtung vorhanden ist. Die anderen Jahreszeiten geben:

	Sommer	Herbst
Gefälle pro 100 m	0.43°	0.18°

Wir können dies auch so ausdrücken: In 1000 m Höhe ist es im Winter um 2.2°, im Sommer 2.6° und im Herbst 1.6° kälter als am Boden, und in 1500 m im Sommer um 4.8°, im Herbst um 2.3°.

Die Jahresperiode der Temperatur nimmt also mit der Höhe ab, da das Gefälle im Sommer stärker ist als im Winter. Ausserdem hinkt die Temperatur in der Höhe derjenigen am Erdboden nach, da bei fallender Temperatur (im Herbst) das kleinste Gefälle gefunden wurde. Obwohl diese Gesetzmässigkeiten qualitativ noch deutlich erkennbar sind, dürfte für quantitative Bestimmungen die Zahl der Beobachtungen doch noch nicht ausreichend sein.

Bei der Betrachtung der Jahreskurve, die recht stetig verläuft, ist eine sehr geringe Ausbuchtung bei 1000 m zu bemerken, die sich

in der Zahlenreihe für das Temperaturgefälle durch ein Minimum desselben im Intervall 1000—1500 m zu erkennen gibt. So gering diese Abweichung ist, so steht sie, wie später zu zeigen ist, in so offenkundiger Beziehung zu einer ganzen Kette anderer Phänomene, dass an ihrer Realität nicht gezweifelt werden kann, und es verlohnt sich deshalb, sie von vornherein im Auge zu behalten. Die Verminderung des Gefälles in dieser Höhe können wir auch so auffassen, dass sich innerhalb dieses Intervalles eine Inversion zu befinden pflegt, oder dass hier eine typische Diskontinuitätsfläche liegt, die unter Umständen als Wolkenoberfläche mit darüberliegender Inversion in Erscheinung treten kann. Bei der Untersuchung der anderen Elemente werden wie also unser Augenmerk darauf zu richten haben, ob sich auch bei ihnen in diesem Höhenintervall ein Sprung im Sinne einer Wolkenoberfläche erkennen lässt.

Windzunahme mit der Höhe.

Auch bei der Mittelbildung für die Zunahme und Drehung des Windes mit der Höhe wurde die oben auseinandergesetzte Differenzenmethode benutzt. Auch hier liegt ausser den allgemeinen Gründen noch eine spezielle Nötigung dazu vor in dem Umstande, dass die Höhen nicht unabhängig von dem Element sind. Namentlich muss berücksichtigt werden, dass die Ballonaufstiege fast alle bis zur selben Höhe (1500—2000 m) reichen, während die Drachenaufstiege mit zunehmender Höhe immer spärlicher werden. Bei der Methode der absoluten Werte würden hier die durch die Ballonaufstiege repräsentierten schwachen Windstärken in den verschiedenen Höhen sehr verschieden stark zur Geltung kommen, und man würde auf diese Weise ein falsches Bild der Windzunahme erhalten. Für die Winddrehung mit der Höhe verbietet sich diese Methode ganz von selbst.

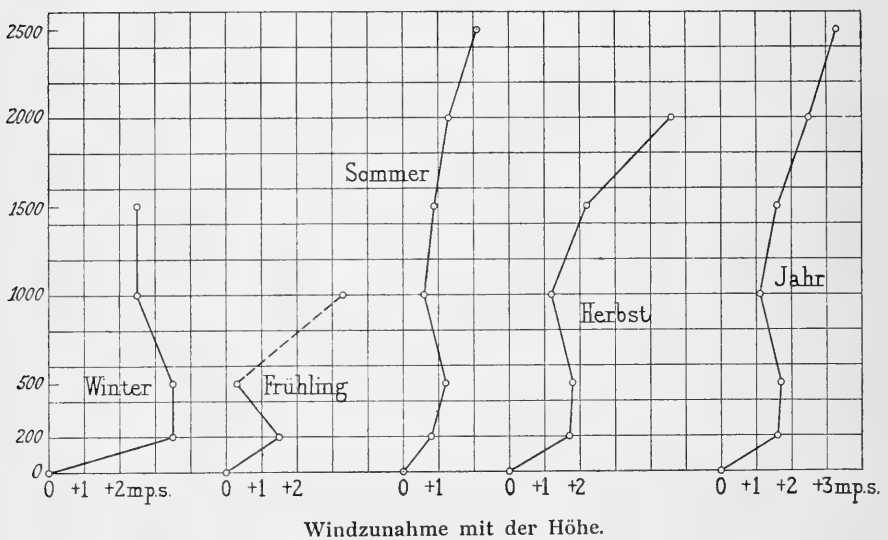
Auf Monatsmittel wurde hier Verzicht geleistet. Die folgende Tabelle gibt die mittleren Differenzen der Windgeschwindigkeit für die verschiedenen Höhenintervalle für Jahreszeiten und Jahr. Neben jedes Mittel ist die Anzahl der Beobachtungen gesetzt. Die Zahlen dieser Tabelle werden durch das weiter unten folgende Diagramm veranschaulicht.

Mittlere Zunahme der Windgeschwindigkeit mit d. Höhe, in m p. s.

	5-200	An-	200-500	An-	500-1000	An-	1000-1500	An-	1500-2000	An-	2000-2500	An-
	zahl		zahl		zahl		zahl		zahl		zahl	
Winter ...	+3.5	17	0.0	13	-1.0	7	0.0	2	..	..	..	..
Frühling..	+1.5	11	-1.2	8	+3.0	1	..	..	..	..	..	..
Sommer ..	+0.8	46	+0.4	38	-0.6	26	+0.3	16	+0.4	9	+0.8	2
Herbst....	+1.7	50	+0.1	44	-0.6	25	+1.0	12	+2.4	3	..	..
Jahr	+1.6	124	+0.1	103	-0.6	59	+0.5	30	+0.9	12	+0.8	2

In der Schicht zwischen Erde und 200 m kann man noch deutlich den Einfluss der Jahreszeiten erkennen. Die Windzunahme mit der Höhe, oder wie wir auch sagen können, die Verzögerung der Luft durch Reibung am Erdboden, ist am grössten im Winter und am kleinsten im Sommer, weil eben die Luft bei den tiefen Temperaturen im Winter dazu neigt, unmittelbar über dem Erdboden zu stagnieren, während im Sommer durch vertikale Konvektion auch der untersten Schicht die allgemeine Bewegung mitgeteilt wird.

Zwischen 500 und 1000 m tritt in sehr prägnanter Weise bei allen Kurven mit Ausnahme des Frühlings, der hier nur 1 Beobachtung hat, eine Abnahme der Windgeschwindigkeit auf, auf welche dann oberhalb 1000 m wieder eine Zunahme folgt. Diese Abnahme



des Windes, so rätselhaft uns ihre Ursache ist, ist gegenwärtig eine unter heimischen Verhältnissen wohlbekannte Erscheinung. Jeder Jahrgang der Lindenberger Drachenaufstiege zeigt sie mit grösster Regelmässigkeit, nur in ein wenig grösserer Höhe, wie wir es auch nach unseren allgemeinen Vorstellungen erwarten dürfen. Hiervon wird später noch die Rede sein. Die darüberliegende erneute Windzunahme aber können wir uns so auslegen, dass irgendwo zwischen 1000 und 1500 m eine Diskontinuitätsfläche, sagen wir der Einfachheit halber eine Wolkenoberfläche liegt, oberhalb deren eine grössere Windgeschwindigkeit herrscht, welche dann noch weiter mit der Höhe zunimmt. Dies sind die normalen Windverhältnisse an einer Wolkenoberfläche. Auch diese Beobachtungen stimmen also mit der bei der Temperatur gemachten Annahme einer typischen Wolkenoberfläche zwischen 1000 und 1500 m überein.

Durch die erwähnte Abnahme des Windes zwischen 500 und 1000 m Höhe wird ein darunter liegendes Windmaximum geschaffen, dessen Höhenlage sich anscheinend mit den Jahreszeiten ändert. Es dürfte kaum auf Zufall beruhen, dass allein der Sommer noch eine wesentliche Windzunahme zwischen 200 und 500 m zeigt. Das Windmaximum liegt im Frühling bei 200, im Winter und Herbst zwischen 200 und 500 (im Winter tiefer als im Herbst), und im Sommer sehr prägnant bei 500 m. Namentlich wenn man berücksichtigt, dass die Frühlingsaufstiege meist im Beginn des Frühlings, also noch zur kältesten Zeit, ausgeführt sind (6 im März, 4 im April und nur 1 im Mai), so scheint hieraus hervorzugehen, dass das Windmaximum sich mit der Temperatur ungefähr zwischen den Grenzen 200—500 m hebt und senkt.

Drehung des Windes mit der Höhe.

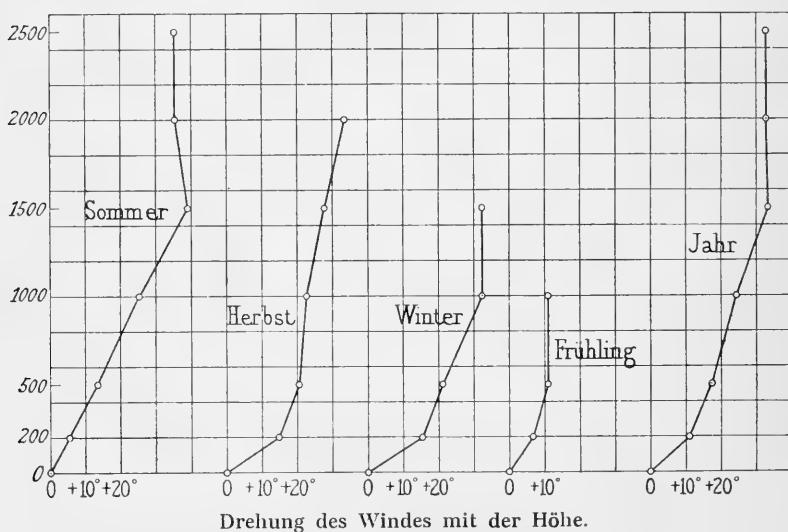
Auch für die Drehung des Windes mit der Höhe wurden Mittelwerte für jedes Höhenintervall gebildet. Im allgemeinen wurde überall das Mittel zwischen Auf- und Abstieg benutzt, nur beim Aufstieg Nr. 73 wurde jeder Ast für sich genommen, da sich die Windverhältnisse in den untersten 1000 m in der hier sehr langen Zwischenzeit vollständig geändert hatten. Wenn in einer Höhenstufe C notiert ist, so wird offenbar die Drehung zur benachbarten unbestimmt, und diese Fälle wurden daher nicht mitgenommen. Endlich kamen bei mehreren Ballonaufstiegen in 2 benachbarten Höhenstufen Azimutdifferenzen von nahezu 180° vor. Da bei einem derartigen vollständigen Umschlagen des Windes von einer kontinuierlichen Drehung nicht mehr die Rede sein kann, wurden diese Fälle ebenso behandelt wie die mit C, das heisst ausgeschlossen. Die folgende Tabelle gibt die Mittelwerte der Drehung von Stufe zu Stufe für Jahreszeiten und Jahr.

Mittlere Drehung des Windes mit der Höhe, + = Rechtsdrehung.

	5-200 An- zahl	200-500 An- zahl	500-1000 An- zahl	1000-1500 An- zahl	1500-2000 An- zahl	2000-2500 An- zahl
März-Mai .	+ 6.7 11	+4.2 8	0.0 1	.. 0 ..	.. 0 ..	.. 0 ..
Juni-Aug. .	+ 5.5 38	+8.0 31	+11.8 21	+13.9 13	-3.8 6	0.0 2
Sept.-Nov. .	+14.8 48	+5.6 41	+ 2.2 24	+ 5.2 12	+5.6 3	.. ..
Dez.-Febr. .	+15.5 16	+5.6 12	+11.2 7	0.0 2	.. ..	.. ..
Jahr	+11.0 113	+6.3 92	+ 7.1 53	+ 9.0 27	-0.6 9	0.0 2

Diese Zahlen sind auf der folgenden graphischen Darstellung zur Anschauung gebracht. Bei der Vergleichung dieser Kurven mit denen der Windzunahme mit der Höhe ist eine gewisse Ähnlichkeit

unverkennbar. Zwischen Erde und 200 m, wo die stärkste Zunahme lag, ist auch die Rechtsdrehung überall am stärksten. Hier geht die Übereinstimmung sogar noch weiter: Der Winter hatte die stärkste Zunahme unter allen Jahreszeiten. Er hat auch die stärkste Rechtsdrehung. Die zweitstärkste Zunahme wie Rechtsdrehung hat der Herbst, die drittstärkste der Frühling, die geringste der Sommer. Hier ist der Parallelismus noch streng gewahrt. Auch in der nächsten Stufe 200—500 m ist er noch deutlich erkennbar. Wesentliche Windzunahme hat hier nur der Sommer. Dementsprechend hat er die stärkste Drehung. Fast keine Zunahme haben Herbst und Winter, entsprechend einer geringeren, in beiden Fällen gleich starken Rechtsdrehung. Der Frühling endlich, der sogar Windabnahme hat,



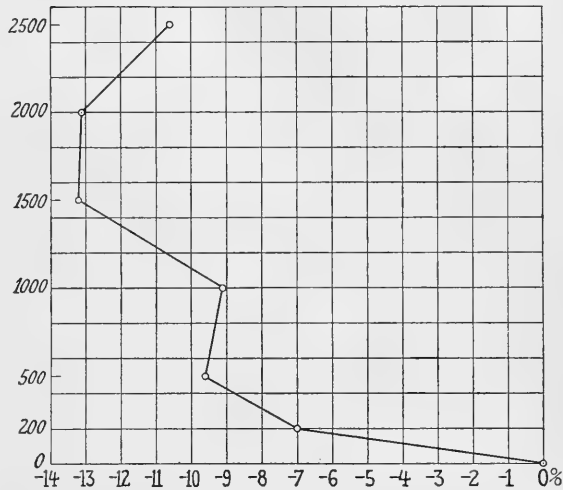
zeigt die geringste Rechtsdrehung. Im Intervall 500—1000 m endlich, wo überall eine Abnahme des Windes mit der Höhe herrscht, macht sich im Jahresmittel auch ein geringerer Wert der Rechtsdrehung geltend, auf welche oberhalb 1000 m wieder eine stärkere Drehung, entsprechend der erneuten Windzunahme, folgt. Hierdurch wird der ganze Verlauf der Kurve — wenigstens bis zur Höhe von 1500 m hinauf — derjenigen der Windzunahme ähnlich, wenn sie auch nicht bis zu einem völligen Verschwinden der Rechtsdrehung oder gar zu einer Linksdrehung zurückbiegt. Auch diese Kurve stimmt daher sehr gut mit dem bei den anderen Elementen gefundenen Resultat, dass zwischen 1000 und 1500 m eine typische Wolkenoberfläche zu suchen ist, oberhalb welcher zugleich mit erneuter Windzunahme auch stärkere Rechtsdrehung des Windes mit der Höhe herrscht. Eine weitere Vergleichung des Ganges aller Elemente soll in einem

späteren Abschnitt erfolgen. Hier sei nur noch darauf hingewiesen, dass der allgemeine Parallelismus zwischen Windzunahme und Rechtsdrehung eine bemerkenswerte Bestätigung bei der später zu gebenden Zusammenstellung der Drachenaufstiege bei Ostwind erfährt, welche Windabnahme und Linksdrehung als zusammengehörig ergeben.

Gang der relativen Feuchtigkeit mit der Höhe.

Registrierungen der relativen Feuchtigkeit liegen im wesentlichen nur aus den Monaten Juni—Oktober vor, zu denen nur noch 3 aus dem November und 1 aus dem Dezember kommen. Bei dem geringen Einfluss, den die Jahreszeiten auf den Gang der anderen Elemente mit der Höhe zeigten, liegt es jedoch nahe anzunehmen,

dass auch der Winter und Frühling einen ähnlichen Gang der relativen Feuchtigkeit mit der Höhe aufweisen wie die hier behandelten Monate. Jahreszeiten- oder gar Monats-



Mittlerer Gang der relativen Feuchtigkeit mit der Höhe.

mittel zu bilden, war bei der Unvollständigkeit des Materials nicht möglich. Im Gesamtmittel ergibt sich folgende Abnahme der relativen Feuchtigkeit (+ bedeutet oben feuchter):

	5-200	200-500	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500 m
Feucht. Diff. ‰	-7.0	-2.6	+0.5	-4.1	+0.1	+2.5
Zahl d. Beob. . .	83	72	47	24	11	2

Diese Zahlen sind durch die obenstehende graphische Darstellung veranschaulicht.

In der untersten Schicht sehen wir eine starke Abnahme der Feuchtigkeit mit der Höhe, der starken Änderung der übrigen Elemente entsprechend. Mit ausserordentlicher Deutlichkeit aber tritt hier das bei den übrigen Elementen gefundene typische Wolken-niveau hervor: bei 1000 m ein Maximum der Feuchtigkeit, darüber bis 1500 m starke Abnahme. Dies entspricht einer typischen Wolken-oberfläche zwischen 1000 und 1500 m Höhe. Im folgenden Kapitel wird noch etwas näher auf diese Erscheinung eingegangen werden.

Zusammenfassung des mittleren Ganges der meteorologischen Elemente mit der Höhe.

Im folgenden wollen wir uns auf die Luftschichten bis zu 1500 m Höhe beschränken, da die darüber liegenden Stufen zu schwach besetzt sind, um zu sicheren Resultaten zu führen.

Die durchschnittliche Änderung der Elemente pro 100 m innerhalb dieser 1500 m wird dann:

Temperatur	—0.24°
Wind { Geschwindigkeit	+0.11 m p. s.
{ Richtung	+2.23° (Rechtsdrehung)
Rel. Feuchtigkeit	—0.88 %

Wie schon bei der Behandlung der einzelnen Elemente ausgeführt wurde, stimmt der wirkliche mittlere Gang derselben aber keineswegs mit dem durchschnittlichen, den obigen Zahlen entsprechenden, überein. Die Abweichungen, welche den Kurven ihre eigentümlichen Ausbuchtungen geben, stehen nun bei den 4 Elementen in enger Beziehung zu einander, wie gleichfalls schon mehrfach hervorgehoben wurde. Vor allem konnte bei allen 4 Elementen eine Diskontinuitätsfläche, die wir kurz eine typische Wolkenoberfläche nennen können, im Intervall 1000—1500 m konstatiert werden.

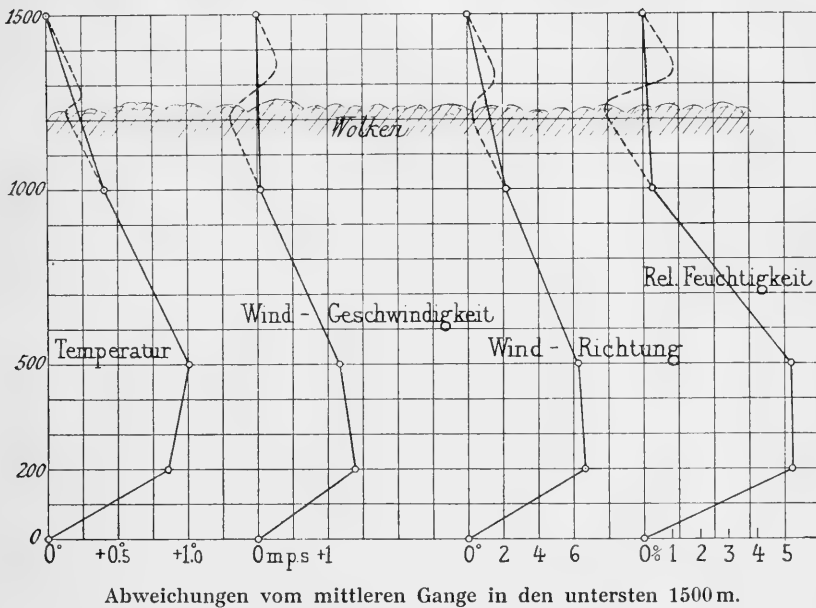
Bei einer Durchsicht der Mittelwerte aus den Lindenberger Drachenaufstiegen (soweit publiziert) zeigte sich nun, dass auch bei diesen eine solche typische Wolkenoberfläche erkennbar ist, welche hier bei ca. 1500 m liegt. Verfasser hat bereits an anderer Stelle¹⁾ auf diese Übereinstimmung hingewiesen und gezeigt, dass es sich hier um die Oberfläche derjenigen „Wolkenetage“ handelt, als deren Hauptvertreter der str-cu gelten kann, und deren Höhenlage nach den Messungen des internationalen Wolkenjahres zwischen 1600 und 2000 m, wegen Bevorzugung des Sommers wahrscheinlich etwas zu hoch, angegeben wird. Auch in den Lindenberger Beobachtungen zeigt sich in dem unmittelbar unter der Schichtgrenze liegenden Intervall eine Windabnahme mit der Höhe, und es wurde a. a. O. darauf aufmerksam gemacht, dass diese eigentümliche Erscheinung der Windabnahme mit der Höhe innerhalb der Wolke mit dem von Herrn SÜRING aus den Potsdamer Wolkenbeobachtungen abgeleiteten Gesetz übereinstimmt, nach welchem für alle Schichten die Maxima der Wolkenhäufigkeit mit kleinen Geschwindigkeiten, die Minima mit grossen Geschwindigkeiten zusammenfallen.

Diese Übereinstimmung zwischen 2 Orten, die geographisch so weit von einander getrennt und klimatisch einander so unähnlich

¹⁾ Zur Schichtung der Atmosphäre. = Beitr. z. Physik d. freien Atmosphäre III, Heft 1.

sind wie Lindenberg und Nordostgrönland, zeigen jedenfalls, dass es sich bei dieser typischen Schichtgrenze nicht um eine lokale Erscheinung, hervorgerufen durch das Gebirge, sondern um einen Teil der Gesamtstruktur der Atmosphäre handelt. Allerdings scheint es, als ob das im Westen der Station gelegene 800 m hohe Gebirge diese Schichtgrenze verstärkt zum Ausdruck kommen lässt, da sie in den vorliegenden Aufstiegen deutlicher markiert erscheint als in den Lindengerger.

Es wird später gezeigt werden, dass die Erscheinung besonders prägnant bei föhnähnlichem Winde hervortritt. Dies ist erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass föhnähnliche Winde im allgemeinen



Abweichungen vom mittleren Gange in den untersten 1500 m.

den ungestörten Verhältnissen entsprechen. Durch die aufsteigenden Strömungen in Depressionen wird die Diskontinuitätsfläche durchbrochen und zum Verschwinden gebracht, so dass ihr Betrag im Gesamtittel gegenüber den ungestörten Tagen sehr herabgedrückt wird.

Aber auch im untersten Teil der Kurven herrscht eine bemerkenswerte Übereinstimmung, welche sich noch deutlicher zum Ausdruck bringen lässt, als es bisher geschehen ist. Diese Variationen sind nämlich bei den verschiedenen Elementen mit einem sehr verschieden starken progressiven Gange überdeckt, welcher sich in dem oben angegebenen Wert der durchschnittlichen Änderung zwischen Erde und 1500 m Höhe zeigt. Wir wollen daher jetzt die Abweichungen von diesem durchschnittlichen Gange für die verschiedenen Höhenstufen zusammenstellen. Für Erde und 1500 m werden sie naturgemäss Null.

Abweichungen vom durchschnittlichen Gange:

	Temperatur	Windgeschwindigkeit	Windrichtung	Rel. Feuchtigkeit
200 m	+ 0.86°	+ 1.39 m p. s.	+ 6.64°	— 5.28 ‰
500 -	+ 1.01°	+ 1.17 —	+ 6.24°	— 5.23 -
1000 -	+ 0.41°	+ 0.04 —	+ 2.17°	— 0.32 .

Diese Zahlen sind in der umstehenden graphischen Darstellung zur Anschauung gebracht, wo jedoch für die Feuchtigkeit das Vorzeichen umgekehrt ist, und ausserdem die Massstäbe so gewählt sind, dass die maximale Abweichung bei allen 4 Elementen nahezu gleich gross wird.

Diese Kurven zeigen nun eine überraschende Übereinstimmung. Der Knick bei 1000 m Höhe, welcher der bei 1200 m liegenden typischen Wolkenoberfläche entspricht, kommt hier ausserordentlich deutlich zum Ausdruck. Beinahe noch überraschender ist aber die Übereinstimmung im unteren Teil der Kurven. Die Kurven sind überhaupt beinahe kongruent. Das Maximum der Abweichung liegt überall bei ca. 300 m. Die Luft ist hier 1.0° wärmer, 5.3 ‰ trockener, ihre Bewegung 1.4 m p. s. lebhafter und 6.6° weiter nach rechts gedreht als es den durchschnittlichen Verhältnissen bis 1500 m entspricht.

Wenn wir uns vergegenwärtigen, dass wir uns den wahren Verlauf der Kurven zwischen 1000 und 1500 m in Gestalt der punktierten Linien zu denken haben, so ist ohne weiteres ersichtlich, dass der unterste Teil der Kurven eine genaue Wiederholung des dortigen Verlaufes, nur in grösserem Massstabe, darstellt. Die Erdoberfläche stellt uns hier, nur in weit prägnanterer Weise, dieselbe Erscheinung dar, wie die Wolkenoberfläche, mit darüber herrschender Temperaturzunahme, starker Windzunahme und -Rechtsdrehung, und Feuchtigkeitsfall.

Temperaturschichtung bei Refraktionsstörungen.

Im folgenden soll das Temperaturgefälle bei 7 Aufstiegen, während welcher Luftspiegelungen beobachtet wurden, etwas sorgfältiger, als es oben in der allgemeinen Zusammenstellung möglich war, dargestellt werden. Dies Material soll später bei einer zusammenfassenden Bearbeitung aller auf der Danmark-Expedition beobachteten Luftspiegelungen Verwendung finden.

Zunächst seien noch 2 Fälle von Refraktionsstörungen erwähnt, die wegen ihrer Verwandtschaft mit den Spiegelungen hierher gehören dürften. Es sind dies die Aufstiege Nr. 35 und 101 (19. Februar und 28. Oktober 1907). Bei ersterem finden wir die Bemerkung: „Starker Flimmer an den Koldewey-Inseln“, bei dem anderen: „Starke wogende Bewegung aller Objekte am Horizont“. Wie aus den weiteren An-

gaben hervorgeht, war in beiden Fällen eine Inversion in der untersten Luftschicht vorhanden, welche jedoch ausserordentlich starken zeitlichen Schwankungen unterworfen war. Am 19. Februar liegt die Inversion im Aufstieg zwischen 5 und 200 m und beträgt 1.2° , im Abstieg dagegen zwischen 5 und 30 m, wo sie nun 4.0° beträgt; in 200 m Höhe veränderte sich die Temperatur in 16 Minuten um 1.2° . Am 28. Oktober gehen die Schwankungen der Temperatur solchen des Windes parallel. Der Drachen, der mit Nordwestwind hochgegangen ist, wird 2 mal durch plötzlich aufkommenden östlichen Wind zum Herunterfallen gebracht. Mit diesen östlichen Windstössen sinkt jedesmal die Temperatur. In der Höhe von 200 m z. B., wo der Drachen soeben noch im Nordwestwind gestanden hat, findet er 5 Minuten später E 2 m p. s., und um 3° tiefere Temperatur. Die Inversion reicht hier bis zur Maximalhöhe von 260 m und beträgt ca. 6° , ist aber ausserordentlich veränderlich. In dieser ungewöhnlich starken Veränderlichkeit bei gleichzeitiger Anwesenheit einer hinreichend starken Inversion dürfte der Grund für die beobachteten Refraktionsschwankungen zu suchen sein.

In der folgenden Tabelle sind nun die 7 Aufstiege zusammengestellt, welche bei Anwesenheit von Luftspiegelungen ausgeführt wurden:

Nr.	Datum	Art d. Aufst.	Max.-Höhe	Inversion		Art der Luftspiegelung
				Lage	Betrag	
41	1907 März 16	Drachen	425	5—260	3°	Spiegelung nach oben, sehr wechselnd, am Eis-Horizont.
81	Aug. 27	Ballon	830	5—200	$2-3^\circ$	Schwache Spiegelung nach oben am Eis-Horizont.
98	Okt. 21	Drachen	930	5—600	$14\frac{1}{2}^\circ$	Starke Spiegelung nach oben an der grossen Koldewey-Insel.
99	Okt. 22	Drachen	620	5—600	8°	Starke Spiegelung nach oben.
100	Okt. 23	Ballon	610	5—610	7°	Spiegelung nach unten über dem Neueise, und Hebung der grossen Koldewey-Insel.
115	1908 Juni 15	Ballon	1225	5—200	$2-3^\circ$	Spiegelung nach oben an der Schäre und der kleinen Koldewey-Insel.
117	Juni 20	Ballon	1820	180—300	ca. 2°	Schwache Spiegelung nach oben an der grossen Koldewey-Insel.

Sehr deutlich sieht man schon in dieser Zusammenstellung den Zusammenhang der Spiegelung nach oben mit der Temperaturinversion. Nur bei den beiden stärksten Inversionen ist die Spiegelung als stark bezeichnet. Die bei Nr. 98 auftretenden Luftspiegelungen gehören zu den stärksten, die überhaupt im Laufe der 2 Jahre an der Station zur Beobachtung gelangten. Desgleichen ist eine Tendenz

in dem Sinne zu erkennen, dass bei Spiegelung höherer Objekte auch die Inversion in etwas grösserer Höhe liegt. Die Objekte mit geringster Höhe sind ausser dem in Nr. 41 und 81 genannten Eishorizont die in 115 genannte Schäre und die kleine Koldewey-Insel. Dies sind aber gerade auch die 3 Fälle, in denen die Inversion ganz am Boden beginnt und die geringste Höhererstreckung hat (5—260 m, 5—200 m, 5—200 m). Die viel höhere grosse Koldewey-Insel ist bei Nr. 98, 100 und 117 genannt, wo auch die Inversion höher liegt (5—600 m, 5—610, 180—300 m).

Sehr bemerkenswert ist ferner, dass bei dem Aufstieg Nr. 100 auch die Spiegelung nach unten erwähnt wird, zu deren Zustandekommen nicht eine Inversion, sondern umgekehrt ein sehr starkes Temperaturgefälle allerdings nur in den untersten Höhenmetern über dem Boden erforderlich ist. Die Registrierung zeigt nichts von diesem starken Gefälle, hier herrscht vielmehr gleich vom Boden aus Temperaturumkehr, wenn auch zunächst eine schwache, die erst oberhalb 100 m Höhe eine bedeutende Verstärkung erfährt. Hierin zeigt sich deutlich, dass die Dicke dieser Schicht mit starkem Gefälle, die notwendig bei Spiegelungen nach unten angenommen werden muss, eben von zu geringer Grössenordnung ist, als dass sie sich bei Drachen- oder Ballonregistrierungen bemerkbar machen könnte.

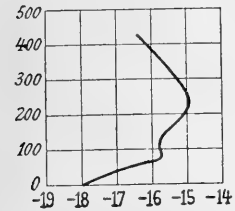
In den folgenden graphischen Darstellungen sind die Kurven der Temperaturänderung mit der Höhe für alle 7 Aufstiege so genau gezeichnet, wie sie sich aus den Registrierungen entnehmen lassen. Bemerkenswert ist die blätterige Temperaturschichtung gerade bei denjenigen Aufstiegen, welche die stärkste Inversion zeigen. Bei der Beurteilung dieser Kurven ist zu berücksichtigen, dass die mit Drachen erhaltenen Registrierungen (Nr. 41, 98, 99) in ihren Details viel sicherer sind als die der Ballons, bei denen bisweilen die Aspiration zu wünschen übrig liess.

Eine weitere Verarbeitung dieser Beobachtungen soll, wie schon erwähnt, an anderer Stelle erfolgen.

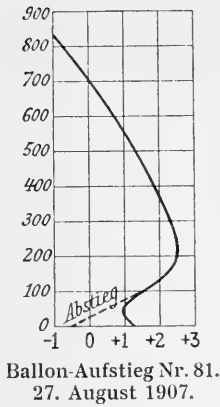
Die Höhe der Föhnwolken.

Für den Wolkenhimmel über Nordostgrönland ist sowohl wegen der Häufigkeit wie auch wegen der eigentümlichen Formen eine gewisse Wolkenart charakteristisch, für welche es noch keine internationale Bezeichnung gibt, und die auf der Danmark-Expedition wegen ihres Auftretens bei föhnähnlichem Nordwestwinde „Föhnwolken“ genannt wurde. Eine genaue Beschreibung dieser Föhnwolken soll an anderer Stelle gegeben werden, hier soll nur dasjenige Material diskutiert werden, das die Drachen- und Ballonaufstiege für

Zustandskurven bei Luftspiegelungen.



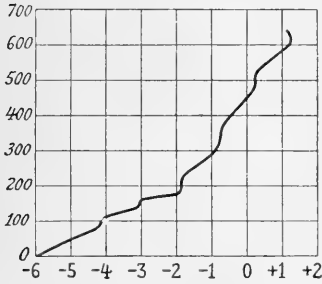
Drachen-Aufstieg Nr. 41.
16. März 1907.



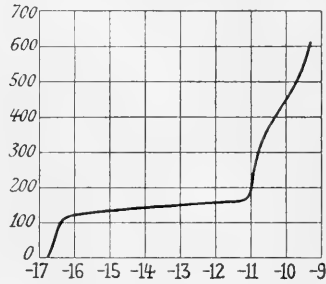
Ballon-Aufstieg Nr. 81.
27. August 1907.



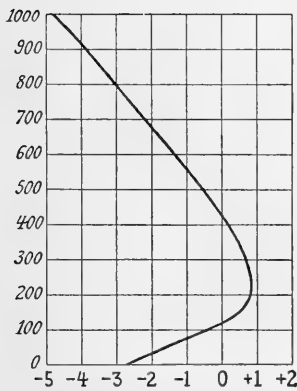
Drachen-Aufstieg Nr. 98.
21. Oktober 1907. (Aufstiegs- und Abstiegs-
werte.)



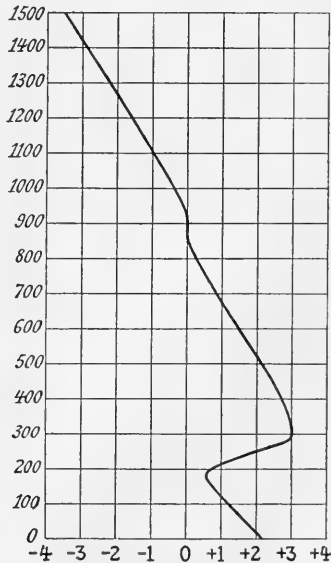
Drachen-Aufstieg Nr. 99.
22. Oktober 1907.



Ballon-Aufstieg Nr. 100.
23. Oktober 1907.



Ballon-Aufstieg Nr. 115.
15. Juni 1908. (Abstiegs- und Aufstiegs-
werte.)



Ballon-Aufstieg Nr. 117.
20. Juni 1908. (Abstiegs- und Aufstiegs-
werte.)

das Verständnis dieser Wolkenart liefern. Diese Angaben sollen dann später bei der definitiven Behandlung zur Verwendung gelangen.

Die Höhenlage der Oberfläche der Föhnwolken konnte bei folgenden 4 Drachenaufstiegen ermittelt werden:

1907	{	August 3	1250 m
		Oktober 12 { Aufstieg 1025 m }	1075 -
		{ Abstieg 1125 - }	
		Oktober 13	1325 -
		Oktober 29	1250 -
Mittel ...			1225 m

Als obere Grenze der — oft sehr flachen — Wolken ist hierbei die Mitte der meist geringen Temperaturumkehr angenommen, welche in Verbindung mit der Feuchtigkeitsabnahme das Kennzeichen für die Wolkenoberfläche ist. Mit diesem Ergebnis stimmen auch die beiden Aufstiege vom Sept. 20 (1907) und Juni 18 (1908) überein, die darauf hindeuten, dass die Föhnwolken dicht oberhalb 1000 m bzw. 1150 m lagen.



Etagen-Föhnwolken.
(Profil.)

Bemerkenswert ist der Aufstieg vom Oktober 13 (1907). Hier wurde beim Aufstieg eine Inversion um 0.9° zwischen 1250 und 1400 m gefunden, beim Abstieg

aber war diese in 6 allerdings sehr kleine Teilinversionen zerlegt. Diese blätterige Temperaturschichtung dürfte der Eigentümlichkeit der Föhnwolken entsprechen, bisweilen in mehreren, dicht übereinander liegenden Etagen aufzutreten, wodurch sie bei der ihnen eigentümlichen Form den Anblick einer Reihe auf einander gestellter Kugelsegmente darbieten (siehe Abbildung).

Die Höhenlage der oberen Grenze dieser Föhnwolken ist dieselbe, in der wir bei der Untersuchung des mittleren Ganges der Elemente mit der Höhe eine typische Diskontinuitätsfläche anzunehmen genötigt waren, und es kann bei der Häufigkeit dieser Wolkenart keinem Zweifel unterliegen, dass ihre Oberfläche diese gesuchte Diskontinuitätsfläche repräsentiert. Es war schon weiter oben auf die Übereinstimmung mit heimischen Verhältnissen hingewiesen worden, und speciell darauf, dass die hier in Rede stehende typische Wolkenoberfläche offenbar mit dem Niveau des str-cu identisch ist. Hiermit steht in bester Übereinstimmung, dass mehrmals (z. B. beim Aufstieg Nr. 97) Föhnwolken und str-cu gleichzeitig in demselben Niveau beobachtet wurden, wobei dann meist der str-cu im Osten der Station auftrat, während die Föhnwolken in dichten Haufen über dem Gebirge im Westen zu sehen waren. Es kam auch vor, dass die Föhn-

wolken selbst schliesslich zu einer zusammenhängenden Decke zusammenwuchsen, die dann je nach dem Aussehen eine andere Bezeichnung erhielt. Die Diskontinuitätsfläche konnte aber auch öfters bei gänzlich wolkenlosem Himmel konstatiert werden. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, sei nur erwähnt, dass die Föhnwolken offenbar als stehende Wogen¹⁾ — die bisweilen aber auch abtreiben können, um erst in grösserer Entfernung von der Küste über dem Meereise zu verschwinden, — aufzufassen sind. Sie werden durch den geringen Abstand der Diskontinuitätsfläche von dem 800 m hohen, sehr zerrissenen Gebirge im Westen der Station verursacht, in ähnlicher Weise, wie die Oberfläche eines seichten Baches, der über unebenen Grund fliesst, stehende oder auch intermittierend aufspringende und abtreibende Wellen bildet. Diese stehenden Wellen werden uns dann durch Kondensation in den Wellenbergen in derselben prägnanten Weise sichtbar, wie die gewöhnlichen Luftwogen durch Wogenwolken.

Die Höhe des Nebels.

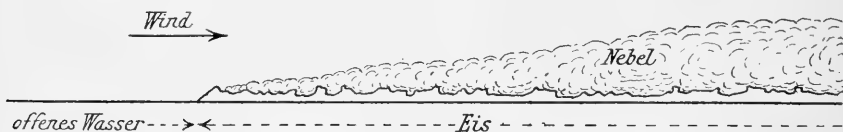
Es sind im ganzen 13 Aufstiege ausgeführt worden, bei denen Nebel oder gehobener Nebel entweder an der Station selbst notiert wurde, oder bei denen er im Südosten vor dem Hafen oder an den Koldewey-Inseln zu sehen war. Auch in letzteren Fällen reichte aber die feuchte Luftschicht auch noch über die Station hinaus, nur war hier der Nebel beim Eintritt auf das Land durch die Wärme des sonnenbestrahlten Erdbodens aufgelöst. Es lässt sich daher auch in diesen Fällen die obere Grenze der Nebelschicht noch aus den Registrierungen entnehmen.

Zwei dieser Fälle müssen wir aber ausscheiden, da sie einen von den übrigen ganz verschiedenen Charakter haben. Es sind dies die beiden Aufstiege Nr. 39 und 42, die im März bei sehr tiefen Temperaturen ausgeführt wurden. In beiden Fällen herrschte an der Station ein Nebel, der durch schwebende Eiskristalle hervorgerufen war, und jedesmal zur Bildung von Sonnenringen Anlass gab. Dieser Nebel erfüllte die ganze unterste Luftschicht bis zu dem beide Male vorhandenen Stratus, dessen Basis das eine Mal in 500 m Höhe konstatiert werden konnte. Beide Male herrschte westlicher Wind. Diese Fälle haben mit dem im folgenden zu besprechenden Nebel nichts gemein und sollen deshalb ausgeschlossen werden. Die übrigbleibenden 11 Fälle sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Bei Nr. 5 und Nr. 80 konnte nur der Abstieg benutzt werden, da sich die Nebelschicht erst bildete, während der Drachen oben war.

¹⁾ Herr RICHARZ schlägt den Ausdruck „Hindernis-Wogenwolken“ vor.

Nr.	Datum	Höhe d. Nebeloberfl.	Wind		Art der Nebels
			unten	über d. N.	
5	1906 Sept. 22	250	m p. s. E 3	westlich	Kein \equiv , nur feuchte Schicht, $\perp\perp$ am Draht.
6	Sept. 23	200	E 0.5	westlich	Bew. $10^2 \equiv^1$ an der Station.
50	1907 Juni 13	300	ESE 0.5	südlich	Gehobener \equiv .
54	Juni 18	200	SzE fast C	westlich	Bew. $10^2 \equiv^{1-2}$ an der Station.
58	Juni 25	200	S fast C	nordöstlich	\equiv nähert s. langsam aus S und E.
59	Juni 27	250	ESE 6	?	fr-str, im S u. E als \equiv auftretend.
64	Juli 14	100	S fast C	westlich	\equiv von S her in d. Hafen treibend, am Schluss die Station erreichend.
66	Juli 18	300	ESE 7	?	Gehobener \equiv .
80	Aug. 24	200	ESE 1	C	\equiv -Bildung an den Koldewey-Inseln.
114	1908 Juni 12	500	E 7.5	{ anscheinend westlich }	Gehobener \equiv im S.
125	Juli 15	300	S 2.5	westlich	\equiv^0 .

Die mittlere Höhenlage der Nebeloberfläche ergibt sich zu 255 m. Dies ist dieselbe Höhe, bis zu welcher im Mittel eine Temperaturzunahme gefunden wurde. Die letztere können wir als eine Wirkung der Abkühlung von der Erde aus betrachten und kämen so zu dem Schluss, dass eben diese Abkühlung der untersten Luftschicht, wenn diese vom offenen Meere (SE) herkommt und daher feucht ist, den Nebel erzeugt. Diese Anschauung wird namentlich durch eine Beobachtung gestützt, welche auf der Rückreise am 31. Juli 1908 beim Austritt des Schiffes aus dem Eise gemacht wurde und durch die nebenstehende Skizze, die gleich an Ort und Stelle angefertigt wurde, veranschaulicht wird.



Verfasser schrieb damals in das Journal: „Beim Austritt aus dem Eise plötzliches Ansteigen der Temperatur um 4° (siehe Thermogramm). Gleichzeitig verschwindet der Nebel. Von aussen sah man dann den Nebel (nur ca. 100 m hoch) über dem Eise liegen, nach dessen Aussenkante hin flacher und flacher werdend.“

Diese Beobachtung ist nur so zu erklären, dass die warme und feuchte Luft, die von aussen her über das Meereis hinweggetrieben wird, durch die Berührung mit dem Eise von unten her abgekühlt wird, und dass diese Abkühlung und mit ihr der Nebel allmählich

durch Luftwirbel und Mischung höher und höher hinaufwächst. Diese Anschauungen stimmen vollkommen mit denen überein, zu welchen Herr ELIAS¹⁾ auf Grund von Fesselballon-Aufstiegen in Berlin in Bezug auf die Entstehung des Nebels in der norddeutschen Tiefebene kommt.

Herr TH. FISCHER wies übrigens nach, dass auch für die Küstenebel von Marokko die Ursache ähnlich in einer Zone kalten Auftriebswassers zu suchen ist, das von dem vorwiegenden ablandigen Winde aus grösserer Tiefe heraufgesogen wird und nun beim Umschlagen des Windes die feuchte Seeluft durch Abkühlung von unten her zur Nebelbildung veranlasst.²⁾

Der Zustand der Atmosphäre bei Föhn.

Die folgenden Ausführungen sollen nicht eine abgeschlossene Untersuchung über den polaren Föhn darstellen, sondern nur das Material, welches die Drachen- und Ballonaufstiege für dieses Problem bringen können, in geordneter Weise zusammenstellen. Eine zusammenfassende Behandlung des Föhnproblems soll unter Benutzung des gesamten, sehr umfangreichen Materials, das hierüber auf der Danmark-Expedition gewonnen wurde, später erfolgen, wobei die hier gewonnenen Resultate Verwendung finden werden.

23 Drachenaufstiege wurden bei föhnähnlichem Winde ausgeführt. Die grösste relative Feuchtigkeit (am Boden) beträgt bei ihnen 75 0/0. Es sind die Aufstiege Nr.:

48, 51, 52, 61, 67*), 68**), 73*), 92, 93, 99, 101*), 102, 103, 106, 109, 111, 118, 119, 120, 121**), 122, 123, 124.

*) bedeutet, dass nur der aufsteigende Ast, **) nur der absteigende benutzt wurde. Bei der Schnelligkeit des Hereinbrechens und Wiederaufhörens des Föhns gehört oft nur die eine Hälfte des Aufstieges der Föhnlage an.

Die folgenden Untersuchungen werden nur bis zur Höhe von 1500 m ausgedehnt werden, da oberhalb derselben das Material zu spärlich wird.

A. Temperatur. Bei der Betrachtung dieser 23 Aufstiege zeigt sich, dass 15 derselben in der untersten Luftschicht (Erde — 200 m) eine Temperatur-Inversion aufweisen. Nach oben hin werden die Inversionen seltener, bis sie zwischen 1000 und 1500 m wieder zunehmen. Dem entspricht genau das mittlere Temperaturgefälle. Die folgende Tabelle gibt in der ersten Rubrik die mittleren Temperaturdiffe-

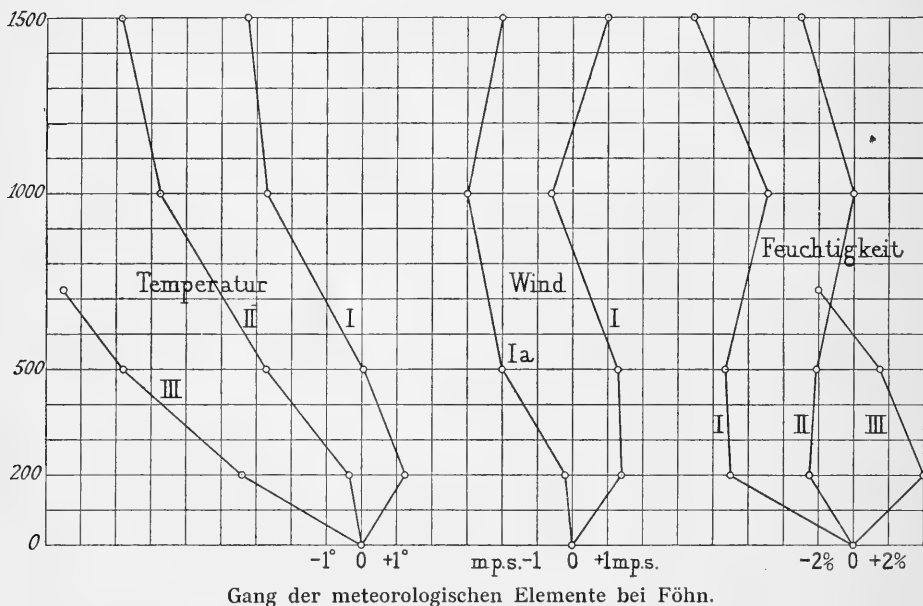
¹⁾ H. ELIAS, die Entstehung und Auflösung des Nebels, = Ergebn. d. Arbeit. am Aeronaut. Observat. 1901—02, Beilage 1.

²⁾ TH. FISCHER, Studien z. Klima d. Mittelmeerländer = Peterm. Mitt. Erg. Heft 58, pg. 25. Auch: Das Klima von Marokko = Mittelmeerbilder Bd. II (1900), pg. 319—323.

renzen zwischen je 2 Höhenstufen, in der zweiten die Anzahl der Fälle, in der dritten die Häufigkeit der Inversionen in Prozenten.

	Temp. Diff.	Anzahl	Häufigk. d. Inv.
5—200.....	+1.23°	23	65 %
200—500.....	—1.17	20	20
500—1000.....	—2.76	13	8
1000—1500.....	—0.56	5	40

Die Zahlen der ersten Rubrik sind in der graphischen Darstellung unter „Temperatur I“ zur Anschauung gebracht. Es ist sofort ersichtlich, dass der früher besprochene Knick der Kurve bei 1000 m,



der das Minimum des Gefälles zwischen 1000 und 1500 m erzeugt, hier sehr viel prägnanter hervortritt als in der Jahreskurve.¹⁾ Die Temperaturabnahme von 1000 bis 1500 m Höhe ist jetzt um 2.2° schwächer als in dem darunter liegenden Intervall, gegen nur 0.19° beim Gesamtmittel aller Aufstiege. Auch die Inversion im untersten Intervall ist bedeutend stärker (um 0.84°) als im Gesamtmittel. Die Kurve für die föhnähnlichen Winde stellt also eine Übertreibung des Verlaufes derjenigen für das Gesamtmittel dar.

Wenn wir nun eine engere Auswahl treffen, indem wir nur diejenigen Aufstiege zusammenfassen, bei welchen die Feuchtigkeit an der Station kleiner als 50 % ist, so erhalten wir für die 6 Auf-

¹⁾ Bei der Vergleichung der Kurven ist zu beachten, dass hier das meist gebräuchliche Verhältnis der Koordinaten (1° = 100 m) gewählt ist, während bei der Jahreskurve pg. 52 1° = 200 m gesetzt war.

stiege No. 51, 52, 67*), 68**), 119, 121**) folgende mittlere Temperaturdifferenzen:

	5—200 m	200—500 m	500—1000 m	1000—1500 m
Mittl. Temp.-Diff.	—0.34°	—2.38°	—3.03	—1.10
Anzahl d. Beob.	6	6	4	1

Diese Zahlen sind in der graphischen Darstellung unter „Temperatur II“ zur Anschauung gebracht. Die Inversion in der untersten Schicht ist jetzt verschwunden, das Temperaturgefälle zwischen 200 und 1000 m, das schon bei der Gruppe I stärker war als im Gesamt-mittel, ist jetzt noch stärker geworden, die Verminderung desselben zwischen 1000 und 1500 m ist aber noch immer erkennbar.

Nehmen wir endlich als III. Gruppe den einen Aufstieg [Nr. 121*)], bei dem die relative Feuchtigkeit an der Station unter 40 % war, so erhalten wir folgende Temperaturdifferenzen:

5—200 m	200—500 m	500—725 m
—3.4°	—3.4°	—1.7°

Also ein stark „überadiabatisches“ Gefälle, ganz besonders in der untersten Luftschicht! In der graphischen Darstellung sind diese Zahlen unter III den anderen beiden Gruppen angefügt. Übrigens zeigt noch ein anderer Aufstieg, der zur Gruppe II gehört, (No. 119), ein überadiabatisches Gefälle, nämlich eine Abnahme um 10.2° bis 1000 m.

Aus diesen Angaben ist ersichtlich, dass die meisten bei föhn-ähnlichem Winde ausgeführten Aufstiege zwar in der untersten Schicht eine Inversion zeigen, die aber um so mehr verschwindet, je ausgeprägter der Föhn ist, und dass in den prägnantesten Fällen offenbar ein überadiabatisches Temperaturgefälle, vom Erdboden beginnend, herrscht. Dies Ergebnis stellt eine Bestätigung und zugleich Erweiterung der von Herrn STADE¹⁾ in Westgrönland durch Bergbeobachtungen gewonnenen Resultate dar, sowie ähnlicher Beobachtungen, welche auf der Danmark-Expedition an den Felswänden bei „Puster-vig“ angestellt wurden.

B. Feuchtigkeit. Dieselben 3 Gruppen geben für die Änderung der Feuchtigkeit mit der Höhe folgendes Resultat: (in den ersten beiden Gruppen ist unter jedes Mittel die Zahl der Beobachtungen gesetzt)

	5—200 m	200—500 m	500—1000 m	1000—1500 m
I {	—7.0 %	—0.3 %	+2.4 %	—4.2 %
	17	17	12	4
II {	—2.5 %	+0.4 %	+2.1 %	—3.0 %
	6	6	4	1
			500—725 m	
III	+4 %	—2.5 %	—3.5 %	

¹⁾ Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93. II, p. 515.

Diese Zahlen sind wieder in der graphischen Darstellung zur Anschauung gebracht. Zunächst kommt wieder sehr prägnant das Niveau der Föhnwolken durch ein Maximum der Feuchtigkeit bei 1000 m und darüber folgende Abnahme bis 1500 m zum Ausdruck. Dann aber ist in den untersten Schichten auch ein deutlicher Unterschied der 3 Gruppen vorhanden. Die Gruppe I mit der grössten Feuchtigkeit unten hat auch die stärkste Abnahme, III mit der geringsten Feuchtigkeit an der Station hat sogar Zunahme. In 200 m Höhe ist die Feuchtigkeit bei den 3 Gruppen also nicht mehr so verschieden wie unten an der Station. Hier liegt der Zusammenhang mit den Temperaturverhältnissen auf der Hand. Gruppe I hat noch eine starke Inversion bis 200 m Höhe, diese Luftmasse ist aber nicht nur kälter sondern auch feuchter als die höheren Schichten. Wird sie hinweggezogen, so dass der typische Föhn am Erdboden zu Tage tritt, so verschwinden sowohl die tiefen Temperaturen wie die hohen Feuchtigkeiten, und wir haben den Typus III.

C. Wind. Da die Windverhältnisse bei Föhn äusserst unregelmässig sind, kann bei der geringen Zahl von Beobachtungen eine Gruppierung wie im vorangehenden nicht mehr vorgenommen werden. Auf eine Darstellung der Winddrehung mit der Höhe wurde ganz verzichtet, und auch die Änderung der Geschwindigkeit mit der Höhe nur für die Gesamtgruppe I berechnet. Um aber noch eine andere Frage zu beleuchten, wurde auch noch die Änderung für die bei starkem Winde (≥ 9 m p. s.) ausgeführten Aufstiege berechnet. In der graphischen Darstellung sind die Werte für beide Gruppen eingetragen, die Starkwindgruppe als I a. Die Zahlenwerte sind folgende:

	5—200 m	200—500 m	500—1000 m	1000—1500 m
I {	+1.4	—0.1	—1.9	+1.6 m p. s.
{	23	20	13	5 Beobachtungen
I a {	—0.2	—1.8	—1.0	+1.0 m p. s.
{	6	5	3	1 Beobachtung

Zunächst ist bei Gruppe I zu bemerken, dass hier wiederum sehr deutlich das Niveau der Föhnwolken in Gestalt einer erheblichen Windzunahme zwischen 1000 und 1500 m hervortritt. Diese Zunahme beträgt hier 1.6 m p. s., während sie im Gesamtmittel nur 0.5 m p. s. betrug. Es zeigt sich also auch hier, dass das typische Wolkenniveau (das Föhnwolken-Niveau) bei föhnähnlichem Winde prägnanter hervortritt als im Gesamtmittel.

Bei denjenigen Aufstiegen aber, die bei starkem Winde ausgeführt wurden, sehen wir, dass die sonst überall vorhandene Windzunahme in den untersten 200 m fehlt. Die Windgeschwindigkeit nimmt hier

mit der Höhe dauernd ab, bis zu dem typischen Wolkenniveau, oberhalb dessen auch hier wieder neue Zunahme einsetzt.

Wir können die vorstehenden Ergebnisse über den Zustand der Atmosphäre bei Föhn in folgender Weise zusammenfassen:

1. Die föhnähnlichen Winde zeigen in der untersten Schicht eine Temperaturumkehr, die grösser ist als sie sich im Gesamtmittel aller Aufstiege ergibt, darüber eine Temperaturabnahme, die gleichfalls grösser ist als im Gesamtmittel.

2. Je ausgeprägter der Föhn ist, desto mehr verschwindet die untere kältere und feuchtere Luftschicht, und in den prägnantesten Fällen herrscht ein überadiabatisches Temperaturgefälle bei überall sehr geringer, mit der Höhe nicht mehr abnehmender Feuchtigkeit.

3. Das typische Wolkenniveau bei 1200 m Höhe tritt bei föhnähnlichem Winde in allen Elementen erheblich markanter hervor als im Gesamtmittel.

4. Bei starkem föhnähnlichem Winde herrscht Abnahme des Windes mit der Höhe bis zur Oberfläche des typischen Wolkenniveaus.

Der Ostwind.

Von den 99 Drachenaufstiegen, die im ganzen ausgeführt wurden, fanden nur 7 bei östlichen Winden statt. Der Grund hierfür ist nicht die Seltenheit des Ostwindes, sondern nur der Umstand, dass er nur sehr selten stark genug ist, um Drachen heben zu können. Es erschien von Interesse, diese Aufstiege besonders zusammenzustellen. Die folgende Tabelle gibt sie wieder:

Nr.	Datum	Wind m p. s.	R. F. ‰	Max. H. m	Temp.-D. pro 100 m C°	Winddrehung		Bewölkung
						Gesamt- °	pro 100 m °	
21	1906 Dez. 10	NEzE 6	100	180	−0.1	+34	+19	10 ¹ ni *°.
56	1907 Juni 21	E 7	78	200	+0.6	−51	−25	0
57	Juni 23	NE 6	67	500	−0.6	−22	−4	8 ⁰⁻¹ ci, a-cu, str.
59	Juni 27	ESE 6	91	310	+0.4	−68	−22	5 ⁰⁻¹ a-cu, a-str, str-cu, fr-str, im S und E als ≡.
60	Juli 1	EzS 5	92	200	−0.5	−34	−17	10 ⁰⁻¹ str, fr-str, a-str.
66	Juli 18	ESE 7	87	290	−0.1	−68	−23	6 ¹ ci, gehobener ≡.
114	1908 Juni 12	E 8	86	375	−0.3	−22	−6	1 ⁰ ci, gehobener ≡.
Mittel.....		E 6	86	294	−0.1	−33	−11	

Beim Temperaturgefälle bedeutet das negative Vorzeichen Abnahme mit der Höhe, beim Winde Linksdrehung. Am auffälligsten

ist der Umstand, dass keiner dieser Aufstiege über 500 m reicht. Im Laufe zweier Jahre gelang es nicht einmal, den Drachen bei Ostwind höher als 500 m zu bringen! Im Mittel wird schon bei 300 m der Wind so schwach, dass die Drachen auch durch „Hochwerfen“ nicht höher zu bekommen sind (< 4 m p. s.). Es herrscht also in allen Fällen eine ausgesprochene Windabnahme mit der Höhe. Auch in anderer Beziehung herrscht eine auffällige Gleichförmigkeit unter diesen Aufstiegen. Die Windgeschwindigkeiten unten sind alle nahezu dieselben. Sie stellen das Maximum dar, bis zu welchem der Ostwind bisweilen anschwellen kann, und das dann gerade ausreicht, um die Drachen zu heben. Erwähnt sei in diesem Zusammenhange auch, dass der Ostwind stets sehr gleichmässig wehte, während für westliche Winde fortwährende Schwankungen der Stärke charakteristisch waren. Wie aus der Tabelle zu ersehen, ist die relative Feuchtigkeit überall hoch (wie immer bei östlichen Winden); 3 mal wird Nebel oder gehobener Nebel notiert. Das Temperaturgefälle schwankt zwar, doch ist ersichtlich, dass die Fälle mit besonders grossen Störungen in der untersten Luftschicht nicht hierher gehören. Sehr eigentümlich ist aber vor allem die Drehung des Windes mit der Höhe. Abgesehen von dem ersten Aufstieg, der überhaupt einen besonderen Charakter trägt (siehe unter Bewölkung!) zeigen alle eine sehr ausgeprägte Linksdrehung mit der Höhe. Die Drachenaufstiege bei Ostwind führen uns also zu folgendem Resultat:

Östlicher Wind erreicht nur in den untersten 300 m bisweilen eine Stärke, die ausreicht, um Drachen zu heben. Es herrscht dann bis zu dieser Höhe Windabnahme und Linksdrehung ohne starke Temperaturschichtung.

Wir können aber diese eigentümlichen Verhältnisse noch mit Hülfe der Ballonaufstiege weiter untersuchen. Dazu zerlegen wir den Aufstieg Nr. 5 in 5 a (Aufstieg) und 5 b (Abstieg), da sich hier die Windverhältnisse stark änderten, während der Ballon oben war. Kassieren wir ferner die Nummern 28 und 36, weil sie zu geringe Höhen (250 bzw. 260 m) liefern, so verbleiben im ganzen 25 Ballonaufstiege für unsere Untersuchung. Von diesen sind 4 bei Windstille und 4 bei westlichem Winde ausgeführt worden, scheiden also für eine Untersuchung des Ostwindes aus. Die übrigbleibenden 17 Aufstiege fanden bei Windrichtungen zwischen E und S statt. Der nord-östliche Quadrant fehlt also hier ganz, im Gegensatz zu den soeben behandelten Drachenaufstiegen. Von diesen 17 Aufstiegen bei süd-östlichem Winde führen 12 schon in mittleren Höhen auf westlichen Wind. Um den Übergang zu diesem westlichen Winde etwas näher zu untersuchen, folge hier eine Windtabelle für die genannten 12 Aufstiege.

Nr.	5 m	200 m	500 m	1000 m
5b	E 3	S 1	SW 2	WSW 5
6	E 0.5	SE 1	S 3	SW 5.5
54	SzE fast C	S fast C	SSW 2	SW 2
64	S fast C	S 3	S 2	SW 1
69	SzE 0.5	SzE 1	C	NNW 3
86	E 1.8	C	C	NW 3
89	ESE 1	C	W 3	(in 700 m NW 3.5)
95	E 0.5	S 2	SSW 2	SSW 3.5
100	E fast C	E 2	WNW 3.5	(in 600 m W 4.5)
113	SSE fast C	C	SW 1	WzN 2
117	SSE fast C	S 2	SSW 4	SW 3
125	S 2.5	C	C	WzS 3

Wie man sieht, gehört die 200 m-Stufe noch völlig dem südöstlichen Winde an, die 500 m-Stufe dagegen vorwiegend schon dem westlichen, indem hier nur 2 mal Südwind gefunden wird, ausser den 3 indifferenten Fällen, wo C notiert ist. Bei 1000 m Höhe ist in allen Fällen der Nordwestwind vorhanden. Der Übergang aus dem Unter- in den Oberwind geschieht durch kontinuierliche Rechtsdrehung bei den Aufstiegen Nr. 5 b, 6, 54, 64, 95, 117. Durch eine Calmenzone sind die beiden Windschichten getrennt bei den Aufstiegen Nr. 69, 86, 89, 113, 125. In dem letzten übrigbleibenden Falle (Nr. 100) ist ein scharfer Sprung vorhanden, ohne Vermittelung durch Drehung oder Calme. Eine Linksdrehung aber wurde niemals beobachtet. Es sei gleich hinzugefügt, dass auch die übrigen 5 Ballonaufstiege bei südöstlichem Winde, welche nicht auf westlichen Wind in der Höhe führten, keine Linksdrehung zeigen; 2 von ihnen führen auf C, bei 2 weiteren herrscht ein scharfer Sprung, und beim 5. kontinuierliche Rechtsdrehung. Dies Resultat ist insofern überraschend, als wir bei den Drachenaufstiegen bei östlichem Winde Linksdrehung mit der Höhe gefunden hatten. Dies scheint darauf hinzudeuten, dass die letztere nicht als ein Übergang zu dem darüber herrschenden westlichen Winde aufzufassen ist, sondern lediglich als eine Eigenschaft der unteren Windströmung selber, bedingt durch die in ihr herrschende Windabnahme mit der Höhe.



MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 02973

